ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI

SCIENZE NATURALI

VOLUME XXX.

ANNO 1887/88

Con 9 tavole

MILANO,
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.
1888/89

complete

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXX.

FASCICOLO 1°-2° — FOGLI 1-12.

Con due tavole.

576
M569SA

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

MAGGIO 1887.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

Presidenza pel 1886.

Presidente, Stoppani prof. Antonio, Direttore del Civico Museo di Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea*, 10.
Pini rag. Napoleone, Milano, *via Crocifisso*, 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti Ing. Giuseppe, Milano, *via Senato*, 14.

California Academy of Sciences

Presented by Società Italiana di Scienze Naturali, Milano.
February 14, 1907.

Digitized by the Internet Archive
in 2012 with funding from
California Academy of Sciences Library

http://archive.org/details/attidellasocieti7404soci

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI

SCIENZE NATURALI

VOL. XXX.

ANNO 1887.

MILANO,
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.
1887.

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

DIREZIONE PEL 1887.

Presidente. — STOPPANI prof. cav. ab. ANTONIO, direttore del Museo Civico di storia naturale in Milano.

Vice-Presidente. — BELLOTTI dott. CRISTOFORO.

Segretarj { MERCALLI prof. GIUSEPPE, *via S. Andrea, 10.*
PINI nob. NAPOLEONE, *via Crocefisso, 6.*

Conservatore. — MOLINARI ing. prof. FRANCESCO.

CONSIGLIO D'AMMINISTRAZIONE.

Commissione amministrativa { CRIVELLI march. LUIGI.
BORROMEO conte GIBERTO juniore.
MAGRETTI dott. PAOLO.

Cassiere. — GARGANTINI-PIATTI cav. GIUSEPPE, Milano, *via Senato, 14.*

Economo. — DELFINONI avv. cav. GOTTARDO.

32289

SOCJ EFFETTIVI

al principio dell'anno 1887.

Albanelli rag. Filippo, Milano.
Arrigoni degli Oddi conte Ettore, Padova.
Baretti prof. cav. Martino, Torino.
Bassani prof. Francesco, Milano.
Bazzi Eugenio, Brissago.
Bellonci Giuseppe, prof. di zoologia nella R. Università di Bologna.
Bellotti dott. Cristoforo, Milano.
Berla Ettore, Milano.
Besta dott. Riccardo, R. Liceo Parini, Milano.
Bettoni dott. Eugenio, Brescia.
Boccaccini prof. Corrado, Ravenna.
Borromeo conte Carlo, Milano.
Borromeo conte Giberto juniore, Milano.
Botti cav. Ulderico, consigliere delegato presso la R. Prefettura di Cagliari.
Bozzi dott. Luigi, R. Università di Pavia.
Brioschi comm. Francesco, senatore del Regno e direttore del R. Istituto Tecnico superiore di Milano.
Butti sac. Angelo, prof. nel R. Istituto Tecnico, Milano.
Buzzoni sac. Pietro, Milano (CC. SS. di Porta Romana).

CALDERINI sac. PIETRO, direttore dell'Istituto Tecnico di Varallo (Val Sesia).

CAMERANO dott. LORENZO, Torino.

CAMPACCI dott. cav. CESARE, Firenze.

CANETTI dott. CARLO, Milano.

CANTONI dott. ELVEZIO, prof. al R. Liceo Manzoni, Milano.

CARRUCCIO prof. cav. ANTONIO, direttore del R. Museo Zoologico della R. Università di Roma.

CATTANEO dott. GIACOMO, Pavia.

CAVALLOTTI ing. ANGELO, Milano.

CERUTI ing. GIOVANNI, Milano.

CETTI ing. GIOVANNI, Laglio (Como).

COCCONI prof. GEROLAMO, Bologna.

COLIGNON dott. NICOLA, professore di meccanica nel R. Istituto Tecnico, Firenze.

COLOMBO dott. GIUSEPPE, Milano.

COLOMBO-PARACCHI sac. FEDERICO, professore nel Collegio Comunale di Merate.

COLONI sac. GAETANO, professore di Scienze naturali a Crema.

CONTI GIOVANNI, R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

CRESPELLANI cav. ARSENIO, Modena.

CRETY dott. CESARE, R. Università di Roma.

CRIVELLI march. LUIGI, Milano.

DE-CARLINI dott. ANGELO, Pavia.

DELFINONI avv. GOTTARDO, Milano.

DEL MAYNO march. NORBERTO, Milano.

DE LEONE dottor VINCENZO, Castiglione Messer Raimondo (Abruzzo).

DORIA march. GIACOMO, Genova.

FANZAGO dott. EILIPPO, professore di storia naturale nella R. Università di Sassari.

FERRARIO dott. cav. ERCOLE, Gallarate.

FERRERO OTTAVIO LUIGI, professore di chimica nel R. Istituto Agrario di Caserta.

FRANCESCHINI FELICE, Milano.

Gaffuri sac. dott. Cesare, S. Pietro Martire.
Gargantini-Piatti ing. Giuseppe, Milano.
Gasco prof. Francesco, R. Università di Roma.
Giacometti dott. Vincenzo, Mantova.
Gibelli dott. Giuseppe, direttore del R. Orto Botanico di Torino.
Gouin ing. Leone, Cagliari.
Gualterio march. Carlo Raffaele, Bagnorea (Orvieto).
Kruch Oswaldo, R. Università di Pavia.
Lepori dott. Cesare, assistente al Museo zoologico dell'Università di Cagliari.
Levi barone comm. Scander Adolfo, Firenze.
Lingiardi dott. Giambattista, Pavia.
Maggi dott. Leopoldo, professore di anatomia comparata nella R. Università di Pavia.
Magretti dott. Paolo, Cassina Amata (Milano).
Malfatti dott. Giovanni, Milano.
Manzi prof. Michelangelo, Lodi.
Marchi dott. Pietro, Firenze.
Mariani dott. Ernesto, R. Università di Pavia.
Mattirolo dott. Oreste, Torino.
Mazza dott. Felice, Varzi (Voghera).
Mazzetti sac. Giuseppe, Modena.
Mazzucchelli ing. Vittorio, Milano.
Mella conte Carlo Arborio, Vercelli.
Meneghini Giuseppe, senatore e professore di geologia nella R. Università di Pisa.
Mercalli sac. prof. Giuseppe, Monza.
Mezzena Elvino, Milano.
Molinari ing. prof. Francesco, assistente al Museo Civico di Milano e nel R. Istituto Tecnico superiore.
Monticelli dott. Saverio, Napoli.
Mora dott. Antonio, Bergamo.
Negri dott. comm. Gaetano, senatore del Regno, Milano.
Nicolis Enrico, Verona.

Nicolucci cav. Giustiniano, Isola presso Sora (Napoletano).

Ninni conte Alessandro Pericle, Venezia.

Omboni dott. Giovanni, professore di geologia nella R. Università di Padova.

Paolucci dott. Luigi, professore di storia naturale nel R. Istituto Tecnico, Ancona.

Parona dott. Carlo Fabrizio, libero docente nella R. Università di Pavia.

Parona dott. Corrado, professore di zoologia e anatomia comparata nella R. Università di Genova.

Passerini dott. Giovanni, professore di botanica nella R. Università di Parma.

Passerini conte Napoleone, Firenze.

Paulucci marchesa Marianna, Villa Novoli presso Firenze.

Pavesi dott. Pietro, professore di zoologia nella R. Università di Pavia.

Perugia dott. Alberto, direttore onorario del Museo Civico di Trieste.

Pianzola Luigi, dottore in legge, Milano.

Picaglia dott. Luigi, Modena.

Pini nob. Napoleone, Milano,

Pirona dott. Giulio Andrea, professore di storia naturale al Liceo di Udine.

Pirotta dott. Romualdo, R. Giardino Botanico, della R. Università di Roma.

Polli Pietro, professore di storia naturale all'Istituto Tecnico di Milano.

Ponti Cesare, Milano.

Prada dott. Teodoro, professore di storia naturale all'Istituto Tecnico di Pavia.

Rebeschini Cristiano, Milano.

Regazzoni dott. Innocenzo, professore nel R. Liceo di Como.

Richard Giulio Augusto, Milano.

Rodella Giuseppe, allievo ingegnere, Milano.

Rossi cav. Antonio, ingegnere capo del genio civile (Como).

SACCHI-CATTANEO dottoressa MARIA, Pavia.

SACCO dott. FEDERICO, assistente al R. Museo geologico di Torino.

SALMOJRAGHI ing. FRANCESCO, professore di mineralogia nel R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

SARTORIO dott. ACHILLE, professore di storia naturale nel R. Liceo di Pistoja.

SCARPA dott. GIUSEPPE, Treviso.

SCOLA dott. LORENZO, Milano.

SENNA ANGELO, Milano.

STOPPANI ab. ANTONIO, professore di geologia nel R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

STRAZZA TEMISTOCLE, Milano.

STROBEL PELLEGRINO, professore di mineralogia nell'Università di Parma.

TARAMELLI TORQUATO, professore di geologia nella R. Università di Pavia.

TARGIONI-TOZZETTI comm. ADOLFO, professore di zoologia al Museo di storia naturale di Firenze.

TERRACCIANO cav. NICOLA, direttore dei Giardini Reali a Caserta.

TOMMASI dott. ANNIBALE, R. Istituto Tecnico di Udine.

TRANQUILLI GIOVANNI, professore di storia naturale nel Liceo di Ascoli.

TREVISAN conte VITTORE, Milano.

TURATI nob. ERNESTO, Milano.

TURATI nob. GIANFRANCO, Milano.

VALLE dott. ANTONIO, assistente presso il Civico Museo di storia naturale di Trieste.

VERRI ANTONIO, capitano nel genio militare, Terni.

VIGONI nob. GIULIO, Milano.

VILLA VITTORIO, Milano.

VISCONTI conte ALFONSO MARIA, Milano.

VISCONTI ERMES march. CARLO, Milano.

VISMARA rag. ITALO, Milano.

SOCJ CORRISPONDENTI.

Ascherson dott. Paolo, addetto alla direzione dell'Orto botanico, Berlino.

Barral, direttore del giornale *L'Agriculture pratique*, Parigi.

Bolle Carlo, naturalista, *Leipziger Platz, 13*, Berlino.

Brusina Spiridione, soprintendente del Dipartimento zoologico nel Museo di storia naturale di Agram (Zagrab) Croazia.

Favre Alfonso, professore di geologia, Ginevra.

Figuier Luigi, *rue Marignan, 21*, Parigi.

Geinitz Bruno, direttore del gabinetto mineralogico di Dresda.

Hauer Francesco, direttore del Museo di storia naturale di Vienna.

Jannsens dott. Eugenio, medico municipale, *rue du Marais, 42*, Bruxelles.

Le Plé dott. Amedeo, presidente della Società libera d'emulazione, Rouen.

Lory Carlo, professore di geologia alla Facoltà delle scienze a Grenoble.

Merian, professore di geologia al Museo di storia naturale di Basilea.

Mortillet Gabriele, aggiunto al Museo Nazionale di Saint-Germain-en-Laye, presso Parigi.

Netto dott. Ladislao, direttore della Sezione botanica del Museo Nazionale di Rio Janeiro.

Pillet Luigi, avvocato, del Gabinetto mineralogico di Chambéry.

Pizarro dott. Gioachino, direttore della Sezione zoologica del Museo Nazionale di Rio Janeiro.

Planchon Giulio, professore di botanica a Montpellier.

Raimondi dott. Antonio, professore di storia naturale all'Università di Lima (Perù).

Senoner cav. Adolfo, bibliotecario dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna.

Studer Bernardo, professore di geologia, Berna.

ISTITUTI SCIENTIFICI CORRISPONDENTI

al principio dell'anno 1887.

ITALIA.

1. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere — Milano.
2. Ateneo di scienze — Milano.
3. Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri — Milano.
4. Società agraria di Lombardia — Milano.
5. Accademia Fisio-Medico-Statistica — Milano.
6. Ateneo di Brescia.
7. R. Accademia delle scienze — Torino.
8. Accademia di agricoltura commercio ed arti — Verona.
9. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti — Venezia.
10. Ateneo Veneto — Venezia.
11. Notarisia — Venezia.
12. Accademia Olimpica — Vicenza.
13. Società Veneto-Trentina di scienze naturali — Padova.
14. Associazione Agraria Friulana — Udine.
15. Società dei Naturalisti — Modena.
16. Accademia delle Scienze — Bologna.
17. Accademia dei Georgofili — Firenze.

18. Società Entomologica italiana — Firenze.
19. Società toscana di scienze naturali — Pisa.
20. Accademia de' Lincei — Roma.
21. Società italiana delle Scienze detta dei Quaranta — Roma.
22. R. Comitato Geologico d'Italia — Roma.
23. Accademia dei Fisio-Critici — Siena.
24. Società di letture e conversazioni scientifiche — Genova.
25. R. Accademia delle Scienze mediche — Genova.
26. Società Reale delle Scienze — Napoli.
27. R. Istituto d'Incoragg. per le scienze naturali — Napoli.
28. Associazione dei Naturalisti e Medici — Napoli.
29. Società economica del Principato Citeriore — Salerno.
30. Accademia palermitana di scienze, lettere ed arti — Palermo.
31. Società di scienze naturali ed economiche — Palermo.
32. Commissione Reale d'Agricoltura e pastorizia — Palermo.
33. Società d'acclimazione e agricoltura — Palermo.
34. Accademia Gioenia di scienze naturali — Catania.
35. Società d'orticoltura del litorale di Trieste.
36. Società Africana — Napoli.
37. Circolo degli Aspiranti naturalisti — Napoli.
38. Società d'esplorazione in Africa — Milano.
39. Giornale botanico — Firenze.

SVIZZERA.

40. Naturforschende Gesellschaft Graubündens — Chur.
41. Institut National Genèvois — Genève.
42. Société de physique et d'histoire naturelle — Genève.
43. Société Vaudoise de sciences naturelles — Lausanne.
44. Société des sciences naturelles — Neuchâtel.
45. Naturforschende Gesellschaft — Zürich.
46. Naturforschende Geselleschaft — Basel.
47. Società Elvetica di scienze naturali — Berna.
48. Naturforschende Gesellschaft — Bern.

GERMANIA ED AUSTRIA.

49. Naturwissenschaftliche Gesellschaft *Isis* — Dresden.
50. Zoologische Gesellschaft — Frankfurt am Mein.
51. Zoologisch-mineralogisches Verein — Regensburg.
52. Phisikalisch-medizinische Gesellschfat — Würzburg.
53. Nassauisches Verein für Naturkunde — Wiesbaden.
54. Offenbaches Verein für Naturkunde — Offenbach am Mein.
55. Botanisches Verein — Berlin.
56. Verein der Freunde der Naturgeschichte — Neubrandeburg.
57. Geologische Reichsanstalt — Wien.
58. Geographische Gesellschaft — Wien.
59. Zoologisch-botanische Gesellschaft — Wien.
60. Siebenburgisches Verein für Naturwissenschaften — Hermannstadt (Transilvania).
61. Verein für Naturkunde — Presburg (Ungheria).
62. Deutsche geologische Gesellschaft — Berlin.
63. Physikalisch-medizinische Gesellschaft — Erlangen.
64. Senkenbergische naturforschende Gesellschaft — Frankfurt am Mein.
65. Verein für Erdkunde — Darmstadt.
66. Naturforschende Gesellschaft — Görlitz.
67. Schlesische Gesellschaft für vaterländische Cultur — Breslau.
68. Bayerische Akademie der Wissenschaften — München.
69. Preussische Akademie der Wissenschaften — Berlin.
70. Physikalisch-oeconomische Gesellschaft — Königsberg.
71. Naturhistorisches Verein — Augsburg.
72. Deutsch-Oesterreichisches Alpen-Verein, Section " *Austria* „ — Wien.
73. K. K. Hof-Mineralien-Cabinet — Wien.
74. Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft — Jena.
75. Naturwissenschaftlich-medizinisches Verein — Innsbruck.
76. Verein zur Verbreitung naturwissenschaftlicher Kenntnisse — Wien.

77. K. ungar. geologische Anstalt — Budapest.
78. Antropologische Gesellschaft — Wien.
79. Naturwissenschaftliche Gesellschaft — Chemnitz.
80. Direction der Gewerbeschule Bistriz — Siebenbürgen.

SVEZIA E NORVEGIA.

81. Kongelige Norske Universitet — Christiania.
82. Académie Royal Suèdoises des sciences — Stockholm.

RUSSIA.

83. Académie Impériale des sciences — St-Pétersbourg.
84. Société Impériale des Naturalistes — Moscou.
85. Societas pro fauna et flora fennica — Helsingfors.

BELGIO E PAESI BASSI.

86. Académie Royale de Belgique — Bruxelles.
87. Société Royal de botanique de Belgique — Ixelles-les-Bruxelles.
88. Société Malacologique de Belgique — Bruxelles.
89. Société Entomologique — Bruxelles.
90. Musée Teiler — Harlem.

FRANCIA.

91. Institut de France — Paris.
92. Société d'Acclimation — Paris.
93. Société Géologique de France — Paris.

94. Société Botanique — Paris.
95. Société Linnéenne du Nord de la France — Amiens (Somme).
96. Académie des sciences, art et lettres — Rouen (Seine inf.).
97. Société des sciences naturelles — Cherbourg (Manche).
98. Société des sciences physique et naturelles — Bordeaux (Gironde).
99. Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie — Chambéry.
100. Société Florimontane — Annecy.
101. Société d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon.
102. Société d'histoire naturelle — Toulouse.
103. Sociedad españ. de historia natural — Madrid.

INGHILTERRA.

104. Royal Society — London.
105. Geological Society — London.
106. Zoological Society — London.
107. Geological Society — Glascow.
108. Literary and philosophical Society — Manchester.
109. Royal Society — Dublin.
110. Royal physical Society — Edinburgh.

AMERICA.

111. Smithsonian Institution — Washington.
112. American Academy of arts and sciences — Cambridge.
113. Academy of sciences — S. Louis (Missouri).
114. Boston Society of natural history — Boston.
115. American Academy of arts and sciences — Boston.
116. Connecticut Academy of arts ad sciences — New-Haven (Connecticut).

117. Orleans county Society of natural sciences — Newport.
118. Geological Survey of U. S., New-York.
119. Museo nacional de Rio Janeiro.
120. Acad. nacional de sciencias de Cordoba (Rep. Argentina).
121. Geological and natural history Survey of Canada — Montreal.
122. Geology of Wisconsin — Beloit.
123. Canadian Institute — Toronto.
124. Ministerio de Fomento de la Republica Mexicana.
125. Academia Nacional de ciencias — Córdoba.

ASIA (Indie orientali).

126. Geological Survey of India — Calcutta.

I TERRENI QUATERNARI DELLA COLLINA DI TORINO.

Nota del socio

Dott. Federico Sacco

PROFESSORE DI PALEONTOLOGIA E LIBERO DOCENTE DI GEOLOGIA
NELLA R. UNIVERSITÀ DI TORINO.

La collina di Torino, costituita in massima parte di terreni miocenici, colla ricchissima sua fauna marina attrasse finora cosifattamente l'attenzione dei paleontologi e dei geologi, che di essi nessuno cercò d'occuparsi particolarmente nè dello studio dei terreni quaternari, che con spessore più o meno grande ricoprono ragguardevoli estensioni di questa regione collinosa, nè dei fossili di varia natura che in questi terreni si conservano.

Devesi inoltre notare che i depositi quaternari della collina di Torino, come d'altronde i terreni quaternari in generale, sono assai più difficili a studiarsi, a classificarsi ed a compararsi fra di loro che non quelli più antichi, ciò che dipende dalla loro molto varia natura ed origine, dalla loro irregolarità, dall'essere spesso mascherati dal terriccio vegetale o da costruzioni, e specialmente perchè nell'epoca della loro deposizione era già talmente accentuata la distribuzione geografica delle faune e delle flore che il criterio paleontologico, il quale serve così efficacemente nella classificazione dei terreni più antichi, perde molto della sua importanza nello studio di questi depositi più recenti, per cui debbonsi piuttosto in questo caso comparare le faune e le flore fossili di una data regione con quelle attual-

mente viventi nella regione stessa che non con quelle pure fossili e contemporanee della terra in generale, come si fa per i terreni più antichi.

Se a tutto ciò aggiungesi che del terreno quaternario più importante sulla collina torinese non solo era incerta l'epoca di deposizione, ma eziandio molto problematica la stessa origine, non c'è a meravigliarsi se di esso finora non venne fatto alcuno studio particolare, mentre così grande e tuttora inesaurito campo di lavoro offrivano ai geologi ed ai paleontologi i sottostanti terreni miocenici.

Il lavoro che presento è il frutto di parecchi mesi di ricerche fatte percorrendo minutissimamente tutta la regione collinosa compresa nell' unita *carta geologica*, notando la distribuzione, la potenza, la natura dei varii terreni quaternari e raccogliendone accuratamente i fossili. Le maggiori difficoltà, talora insuperabili, incontrate in questo studio furono specialmente la coltivazione e le costruzioni che in certe località mascherano completamente i depositi quaternari impedendone l'esatta indicazione in riguardo alla loro distribuzione e potenza.

I terreni quaternari della collina torinese si possono ridurre a due tipi principali, cioè *conglomerati* e *sabbie marnose*, le quali ultime poi debbonsi suddividere a seconda del loro colore e della quantità di sabbia che contengono, giacchè alcune sono grigio-azzurrognole, altre giallastre (dette *loess*), ed altre talmente ricche in sabbia da ricevere l' appellativo di *sabbioni*.

Debbo tuttavia subito notare come queste diverse varietà di depositi fanno spesso graduale passaggio fra di loro sia sovrapponendosi, sia intrecciandosi, sia sostituendosi. Per chiarezza di esposizione tratterò singolarmente di ciascuno di questi terreni, dei loro fossili e della loro origine, sempre però accennando al rapporto che hanno gli uni cogli altri.

Quanto ai numerosi fossili che raccolsi nel *loess* e nelle sabbie marnose grigiastre della collina di Torino, sono felice di poter qui esprimere la mia gratitudine al chiarissimo malacologo signor

Carlo Pollonera, il quale volle gentilmente esaminare e determinare i Molluschi da me rinvenuti, tra cui egli scoperse molte specie e varietà nuove che già rese di pubblica ragione.[1]

CAPITOLO I.

CONGLOMERATI.

Poco ho a dire ora attorno a questa sorta di depositi sia perchè essi sono quasi assolutamente mancanti di fossili proprî, sia perchè nel corso del lavoro avrò più volte occasione di parlare di questi strati ciottolosi in rapporto con altri depositi quaternari.

Mi basti per ora accennare in generale come quasi ovunque alle falde dei colli torinesi, spesso al fondo delle vallate verso il loro sbocco, ed assai sovente qua e là lungo i fianchi e talora persino sul dorso stesso dei rilievi collinosi, là dove il pendìo non è troppo ripido, s'incontrino depositi più o meno potenti di ciottoli di svariatissime dimensioni, commisti a ghiaia e sabbia, più o meno cementati fra di loro, spesso già decomposti e che in molti casi non possonsi attribuire nè a semplice alterazione dei conglomerati miocenici in posto nè a recente sfacelo di tali terreni, ma debbonsi assolutamente ritenere come depositi antichi quaternari, ciò che in molti casi è provato dai terreni fossiliferi sovrastanti.

Ho notato generalmente che se i conglomerati quaternari delle falde collinose e dei fondi delle vallate non hanno uno stretto rapporto, in riguardo alla grossezza dei loro elementi, coi terreni antichi in posto delle vicinanze, questo rapporto invece esiste generalmente assai manifesto nei depositi ciottolosi che

[1] C. Pollonera, *Molluschi fossili postpliocenici del contorno di Torino.* Mem. R. Acc. sc. di Torino. Serie II, Tom. XXXVIII, 1886.

ammantano qua e là i fianchi collinosi, giacchè in questi casi si vede che i conglomerati ad elementi più voluminosi trovansi al disotto, ipsometricamente, delle zone a potenti conglomerati in posto dei terreni miocenici.

A questo proposito debbo però osservare che se talora è difficile di poter dire se un conglomerato superficiale appartiene al quarternario antico od al recente, non è pure sempre facile il distinguere, là dove mancano sezioni profonde, se un conglomerato superficiale è miocenico in posto ma solo alterato, oppure già rimaneggiato, spesso poi l' uno sovrapponendosi all'altro.

Riguardo alla relazione esistente tra i conglomerati quaternari e le marne sabbiose di cui avremo occasione di parlare in seguito, si può dire in generale che quelli trovansi ricoperti da tali marne, quantunque talora le sabbie marnose riposino direttamente sui terreni terziari costituenti la collina senza alcun intermezzo ciottoloso, e spesso invece i conglomerati trovinsi allo scoperto perchè le sabbie indicate o non si deposero o furono asportate, specialmente per azione delle acque.

Ma di questi terreni, come ho detto, avrò a riparlare in seguito esaminando gli altri depositi quaternari e quindi, a scanso di inutili ripetizioni, tralascio per ora di trattarne, dicendo soltanto che riguardo all'epoca della loro formazione credo debbansi ritenere come abbastanza sincroni dei depositi diluvio-glaciali, rappresentando sulla collina di Torino il *Diluvium* propriamente detto (*Sahariano*) della pianura, quantunque anche nella seconda metà dell' epoca quaternaria, ma meno generalmente, siansi qua e là formati depositi ciottolosi sulla collina.

Quanto al modo di formazione dei conglomerati quaternari della collina torinese possiamo dire che essi vennero trasportati e deposti specialmente dalle acque scendenti dalla collina stessa, in qualche relazione però colle acque della pianura, almeno in riguardo ai depositi più bassi, giacchè durante l'epoca glaciale è certo che le acque fluviali Po-Tanaro dovevano rialzarsi alquanto sulle falde delle colline torinesi.

Accenno infine che nella parte superiore dei conglomerati quaternari, i quali in certi punti di Val Salice stanno tra i terreni miocenici in posto e le sabbie gialle e grigie, trovai alcuni resti di Molluschi, specialmente del genere *Clausilia*, fossili su cui ritorneremo fra breve.

CAPITOLO II.

MARNE SABBIOSE AZZURROGNOLE.

In alcune poche località dei colli torinesi e specialmente verso il fondo di certe vallate, od in località in cui esiste od ha esistito un corso d'acqua anche poco importante ma piuttosto lento, ebbi occasione di osservare marne sabbiose di color grigio azzurrastro che di lontano ricordano le marne azzurre del *Piacentino*, ma se ne distinguono tosto specialmente per la natura dei loro fossili che sono in massima parte terrestri.

Val Salice.

Il deposito più importante di questa categoria è certamente quello che potei [1] per lungo tempo studiare nella Val Salice, precisandone la potenza, la costituzione e la relazione coi terreni sopra e sottostanti e raccogliendovi in gran quantità fossili, per cui credo opportuno di descriverlo alquanto minutamente, giacchè esso ci servirà quasi di tipo per quelli consimili.

Sulla sinistra sponda del rio di Val Salice, conosciuto ai paleontologi specialmente sotto l'antico nome di rio della Batteria, poco a valle della cinta daziaria, si osserva verso i 220 m. di elevazione, uno strato sabbioso argilloso di colore bleuastro, racchiuso fra strati ghiaiosi, sabbiosi e marnosi irregolarmente alternati; il tutto riposante sugli strati di marne e molasse del Miocene medio.

[1] Attualmente il deposito in questione è ricoperto da frane ed occorrerebbero nuovi scavi per metterlo allo scoperto.

Nella località accennata la serie degli strati sarebbe questa:

1 metro	— Terra giallastra	*Humus*
50 cent.	— Terra giallastra mista a ciottoli di varie dimensioni.	*Alluvium*
1 metro	— Ciottoli e sabbie grigio-giallastre, irregolarmente stratificate e che crescono di potenza da monte a valle.	
40 cent.	— Strato marnoso-sabbioso giallastro piuttosto regolare, con pochi resti fossili e con straterelli rosso-nerastri. Cresce in potenza da valle verso monte.	*Marne sabbiose*
1 metro	— Strato marnoso-sabbioso azzurrastro, molto acquifero, ricchissimo in Molluschi e con resti di *Cervus megaceros*; rarissimi frammenti di fossili miocenici. Verso valle questo deposito va assottigliandosi gradatamente, divenendo meno puro, finchè a guisa di sottile lente va ad insinuarsi sotto un deposito ciottoloso alternato con sottili ed irregolari lenti di sabbie giallo-nerastre. Ambedue inclinanti alquanto verso valle.	
50 cent.	— Deposito ciottoloso giallastro, i cui elementi crescono di volume da monte a valle.	*Diluvium* pr. detto
2 metri	— Conglomerato di color grigio-verdastro, misto a molasse con rari fossili terrestri e numerosi frammenti di fossili miocenici. Elementi ciottolosi per lo più enormi. Falda acquea.	
	Marne e molasse inclinate di circa 55° verso N. 60° O.	*Elveziano*

Debbo però notare come trattandosi di terreni diluviali ed alluviali l'indicata serie di strati e specialmente la loro potenza varia moltissimo da luogo a luogo anche a breve distanza, così vediamo che presso il Bersaglio vanno scomparendo le sabbie grigie e diventa assai più potente il terreno superiore sabbioso giallastro, racchiudente resti fossili di Molluschi, quantunque anche questo deposito non si elevi molto quivi sulle falde collinose a causa del pendìo piuttosto ripido, mentre che altrove lo vediamo raggiungere elevazioni molto notevoli rappresentandovi il tipico *loess*.

Riguardo ai resti fossili racchiusi nei sopracitati depositi e specialmente nel terreno bleuastro, dobbiamo anzitutto menzionare numerosi resti vegetali, specialmente tronchi d'albero, frammenti di radici, foglie di Pino, ecc.

Ma assai più importanti sono i resti fossili di animali, specialmente di un Cervo e di numerosissimi Molluschi.

I frammenti di Cervo finora rinvenuti sono: la parte basale del corno, cioè la *rosa*, del diametro massimo di 8 centim., a cui va unita la parte inferiore della stanga notevolmente robusta; alcuni pezzi più o meno sottili della porzione palmare del corno; due *fusa*, di cui una corta e rotta verso l'apice, l'altra quasi completa, robusta, appuntita e lunga oltre 20 centim.; è poi notevole che quest'ultima presenta alcune leggere intaccature verso l'apice ed una più profonda nella metà sua inferiore.

Dal complesso dei caratteri che presentano i frammenti indicati risulta che il corno appartiene al *Cervus megaceros*, specie ora assolutamente estinta che fu piuttosto comune in Piemonte durante la prima metà dell'epoca diluvio-glaciale, quantunque abbia vissuto ancora per qualche tempo durante il ritiro dei ghiacciai, sul principio dell'epoca delle terrazze.

Dalla larghezza della *rosa* e dalla robustezza della stanga si può dedurre come l'individuo a cui appartenne il corno esaminato doveva essere piuttosto robusto e sviluppato.

Quanto alle intaccature sopra indicate, e che assai sovente s'incontrano sulle ossa e sulle corna dei Vertebrati fossili, io

credo che non si debba dar loro grande importanza in rapporto alla coesistenza dell'uomo con questa specie come alcuni vorrebbero, giacchè svariate e numerose sono le cause che le poterono produrre senza che, per spiegarle, si debba ricorrere all'azione dell'uomo, quantunque questi sia stato certamente contemporaneo al *Cervus megaceros*, probabilmente anzi ne abbia accelerato l'estinzione.

Riguardo ai numerosi Molluschi che potei raccogliere nella località in esame, ne dò ora soltanto la lista, riservandomi in ultimo a trarne conclusioni generali.

Noterò subito, e questo in riguardo a tutti i depositi studiati in questo lavoro, che l'abbondanza o la scarsità di una specie, come pure la presenza o la mancanza di certe specie nei varî giacimenti dipende talora anche dal maggiore o minore numero di ricerche, e quindi questi dati potranno variare alquanto per ulteriori studi, non alterandosi però, credo, la distribuzione generale dei Molluschi sulle colline torinesi durante il depositarsi del *loess*, come la verrò esponendo in questo lavoro.

LIMACIDÆ. — *Limax taurinensis*, Poll. raro
Hyalinia (*Vitrea*) *subrimata* Rein. comune
Hyalinia (*Polita*) *Sismondæ* Poll. comune
Hyalinia (*Conulus*) *fulva* Müll. comune.

PUPIDAE. — *Patula* (*Discus*) *ruderata* Stud. comune
Vallonia costata Müll. comune
Vallonia pulchella Müll. comune
Bradibæna prociliata Poll. comune
Buliminus (*Ena*) *obscurus* Müll.
var. misellus Poll. raro
Buliminus (*Chondrula*) *tridens* Müll. raro
Vertigo (*Edentulina*) *inornata* Mich. raro
Vertigo (*Dexiogyra*) *pygmœa* Drap. raro
Vertigo (*Dexiogyra*) *pupœformis* Poll. raro
Pupa (*Pupilla*) *muscorum* L. comune

Clausilia (*Marpessa*) *laminata* Montag.
var. phalerata Drap. comune
Clausilia (*Charpentieria*) *prothomasiana* Poll. rara
Clausilia (*Pyrostoma*) *dubia* Drap. *typica* comune
var. speciosa Schm. rara
Clausilia (*Pyrostoma*) *cruciata* Stud. *typica* com.
var. carniolica Schm. comune
var. triplicata Hartn. rara
Clausilia (*Pyrostoma*) *taurina* Poll. rara
var. simplicula Poll. comune
Clausilia (*Pyrostoma*) *plicatula* Drap. *typica* com.
var. elongata Schm. rara
Clausilia (*Pyrostoma*) *lineolata* Held.
var. tumida Parr. comune.

STENOGYRIDÆ. — *Zua subcylindrica* L. *var.* comune
Zua exigua Menk. *var. cylindroides* Poll. comune.

HELICIDÆ. — *Anchistoma* (*Gonostoma*) *obvoluta* Müll. rara
Fruticicula (*Trichia*) *hispida* L.
var. concinna Jeffr. comune
Fruticicula (*Trichia*) *sericea* ? Drap. raro
Fruticicula (*Carthusiana*) sp. raro
Eulota Sacci Poll. rara
Iberus (*Tachea*) *nemoralis* L. rara
Helix pomatia L. *var.* rara.

ORTHALICIDÆ. — *Punctum pygmæum* Drap. comune.

SUCCINEIDÆ. — *Succinea oblonga* Drap. rara
Succinea joinvillensis Brognt. *var.* rara.

AURICULIDÆ. — *Carychium tridentatum* Risso comune.

LIMNEIDÆ. — *Lymnea truncatula* Müll.
var. minor Moq. Tand. rara
var. microstoma Drouet rara
var. oblonga Puton rara.

Villa Barbaroux.

Quantunque molto meno importante del deposito sopradescritto, debbo anche menzionare la presenza di un terreno sabbioso azzurrastro, commisto ad altro giallastro, che osservasi lungo la strada Torino-Moncalieri a sud dello sbocco del rio di Cavoretto, quasi sotto la V. Barbaroux. Questo deposito scarsissimo in fossili trovasi a circa 230 m. di elevazione.

Villa Dumontel.

Un consimile terreno ebbi anche occasione di osservare a N. E. di Moncalieri, verso i 275 m. di altitudine, in un piccolo rio poco sotto la V. Dumontel. In questa località la marna sabbiosa bleuastra poggia direttamente sopra gli strati marnosi grigio-giallastri del Miocene superiore; quantunque essa non abbia grande potenza vi rinvenni numerosi fossili rappresentanti le seguenti specie:

Hyalinia fulva Müll comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Cœcilianella acicula Müll. rara
Fruticicula carthusiana Müll. comune
Fruticicula strigella Drap.
var. rusinica Bgt. comune.

Bricco Maddalena.

Dalla strada Torino-Revigliasco salendo al Bricco della Maddalena tra C. Viola e C. Peramoloira, presso un piccolo corso d'acqua s'incontra, a circa 600 m. d'altezza s. l. m., un lembo assai esteso di tipica marna sabbiosa azzurrognola nella quale potei osservare alcuni resti di Molluschi, fra cui una *Succinea.*

Rio di Villa Sampò.

Nella valletta, profondamente incassata nel *loess* e nelle sabbie gialle dell'*Astiano*, che esiste ad Ovest di Trofarello si osserva un potente ed esteso deposito di sabbia grigio-bleuastra ricchissima in fossili terrestri e d'acqua dolce, fra cui abbondanti sopratutto i *Pisidium*, ed alternata con lenti ghiaiose e ciottolose in cui non sono rari i frammenti di fossili marini, che derivano dalla erosione dei terreni costituenti la collina.

Infatti vediamo che il deposito in questione basa direttamente, o coll'intermezzo di un semplice straterello ciottoloso, sulle sabbie dell'*Astiano* erose irregolarissimamente; gli accennati fossili marini derivano specialmente dalle argille del *Piacentino* e constano per lo più di frammenti di *Pecten* e di *Ostrea coclear* Poli, ciò che ci prova indirettamente come le argille azzurre del *Piacentino* prima dell'epoca quaternaria fossero in queste regioni alquanto più estese e potenti di quello che sono attualmente.

Durante la deposizione del terreno azzurrastro indicato doveva in questa località esistere una specie di ristagno d'acqua, ipotesi la quale, oltre che dalla natura dei fossili, è anche confermata dalla straordinaria potenza che quivi raggiunge il *loess*. I Molluschi finora rinvenuti negli indicati depositi delle vicinanze di Villa Sampò sono i seguenti:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Fruticicula carthusiana Müll. comune
Succinea oblonga Drap. comune
Limnea truncatula Müll.
  var. minor Moq. Tand. raro
  var. microstoma Drouet raro
  var. oblonga Puton raro.
Pisidium fossarinum Cless. comune.

C. Marcellino.

Sulla sinistra sponda del torrente Sauglio, poco a valle di C. Marcellino e verso i 270 m. circa d'elevazione, si nota un altro piccolo lembo di terreno sabbioso grigiastro, contenente fossili terrestri ed alcuni *Pisidium*, alternato con qualche lente ciottolosa e coperto di terreno pure sabbioso, ma di color giallastro, che si innesta assai bene col potente *loess* delle vicinanze.

Rosero.

Come appartenenti alla categoria dei sopracitati depositi debbo ancora menzionare le sabbie marnose di colore talora azzurrastro e talora nerastro che osservansi, tra i 490 e i 500 m. circa, salendo dalla borgata dei Rosero al colle, segnato sulla carta colla quota 522, da cui scendesi verso N. O. nella valle dell'Inferno; colà le sabbie indicate, che risultano evidentemente dalla erosione delle marne sabbiose grigio-verdastre del Miocene medio, si presentano molto idratate, poco potenti, ma piuttosto ricche in fossili e divengono giallastre solo nella porzione loro superficiale.

Siccome esiste tuttora in questa località una falda acquea piuttosto ampia se non potente, così possiamo ragionevolmente supporre che il suddetto terreno marnoso sia stato trascinato e deposto specialmente per opera dell'acqua che scendeva in gran parte dalle falde orientali del Bricco delle Fontanine. I Molluschi che s'incontrano in questo terreno nerastro sono specialmente i seguenti:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Xerophila reviliascina Poll. rara.

Tralasciando ora di menzionare lembi meno importanti di consimili depositi, che qua e là incontransi sulla collina, accennerò invece in generale alla loro origine, alla loro età ed ai rapporti che presentano cogli altri terreni quaternari.

L'origine dei sopradescritti terreni credo si debba attribuire, come ho già incidentalmente accennato, specialmente al lento trasporto e deposito per opera dell'acqua, e la grande quantità di resti di Molluschi che sono racchiusi in tali depositi devesi appunto al fatto che queste correnti acquee non molto impetuose discendendo lungo i declivî della collina trascinavano in basso le conchiglie che incontravano nel loro passaggio e che, come possiamo comunemente osservare oggidì, deponevano in gran parte là dove o per la conformazione del terreno o per rigurgito a causa delle acque della pianura (come forse avvenne pel deposito di Val Salice) o per altra causa, rallentavano il loro corso e venivano a costituire sia delle semplici conche più o meno ampie sia anche dei veri ristagni d'acqua dove potevano svilupparsi Molluschi acquatici come *Pisidium* e *Limnee.*

I depositi ghiaiosi e ciottolosi che talora s'alternano colle sabbie azzurrastre si debbono attribuire a periodi di precipitazioni acquee più abbondanti che cagionarono naturalmente maggior forza erosiva e maggior forza di trasporto nelle correnti acquee. Il color grigio azzurrastro dei depositi esaminati non credo che abbia di per sè una grande importanza, dipendendo esso quasi unicamente da uno speciale stato chimico dei suoi sali di ferro e d'altronde incontrandosi anche assai sovente in alcuni depositi d'origine glaciale nonchè nei recenti depositi delle acque fluviali e lacustri.

Quanto al rapporto esistente tra le sabbie marnose studiate e gli altri terreni quaternari della collina torinese esso è abbastanza semplice rispetto ai conglomerati i quali, là dove esistono, sono ad esse inferiori; rispetto al *loess* invece credo si possa dire che, se spesso queste sabbie gli si trovano inferiori, talora invece lo rappresentano completamente e paiono quindi ad esso quasi contemporanee.

Per ciò che riguarda l'epoca di deposizione dei depositi esaminati è necessario ricorrere, oltrechè ai loro rapporti cogli altri terrenî quaternari, alla fauna che essi racchiudono. Ora l'essere questi terreni sabbiosi sovrapposti ai conglomerati che abbiamo detto rappresentare il *Diluvium* propriamente detto, già ci indica come essi non siansi deposti sul principio dell'epoca diluvio-glaciale.

Fra i fossili non ha importanza capitale a questo riguardo il *Cervus megaceros* perchè esso fu una specie assai comune durante quasi tutta l'epoca quaternaria, ed invece sono molto più notevoli i resti di Molluschi; infatti già il complesso di questa fauna ci indica quanto essa profondamente differisca da quella del *Villafranchiano* (alluvioni plioceniche superiori) del Piemonte; ma tuttavia l'essere essa composta di parecchie specie e varietà completamente estinte oppure non più esistenti sulla collina di Torino ci prova eziandio come i terreni che la racchiudono sono di origine abbastanza antica e debbansi quindi considerare come depositi della fine dell'epoca diluviale; ma su questo ritorneremo nella conclusione del lavoro.

CAPITOLO III.

LOESS.

Il *loess*, da alcuni appellato anche *lehm*, si può definire in generale come una marna sabbiosa di color giallastro, ma in verità è così vario il suo modo di presentarsi sia sotto il rispetto della composizione fisica e chimica come del colore, che io credo impossibile poterne dare un'esatta definizione, essendo talora anche difficile il distinguerlo, là dove non esistono profondi spaccati, dall'*humus* o dal terriccio rimaneggiato od anche dalle alterazioni in posto delle marne sabbiose mioceniche, appunto perchè esiste spesso fra queste varie sorta di terreni un passaggio abbastanza graduale; e l'indicata difficoltà cresce poi ancora quando

la natura e la potenza del *loess* sono in parte mascherate o dalla coltivazione o da costruzioni qualsiasi ciò che, sgraziatamente pel geologo, è fatto comunissimo sui colli torinesi.

Composizione.

Esaminando al microscopio un campione di *loess* ridotto in polvere, dopo aver separati col lavaggio gli elementi più fini da quelli più grossolani, si osserva anzitutto una gran quantità di squamette in parte trasparenti, incolore o giallognole, ed in parte fosche, gialle, opache per alterazione, lucenti per luce riflessa, anisotrope; queste squamette sono di *Mica* o di *Talco;* veggonsi inoltre abbastanza abbondanti *granuli quarzosi* ed anche numerosi cristalli striati, allungati, verdastri, anisotropi, senza dicroismo, probabilmente di *Pirosseno.*

Trattando con acido cloridrico certi campioni di *loess*, specialmente quelli che si presentano più friabili, non vediamo prodursi alcuna effervescenza, e la sostanza si decompone in parte lasciando un abbondante residuo bianco, mentre che in generale questo terreno dà luogo ad una più o meno notevole effervescenza per la presenza di calcare che lo rende più compatto e resistente.

Se si eseguisce un' analisi chimica qualitativa colla disaggregazione per mezzo del carbonato sodico-potassico, si trova che quasi la metà della sostanza costituente il *loess* è *Silice*, mentre che l'altra metà è rappresentata da *Ossido di Ferro*, da *Allumina*, da *Calcare* e da *Magnesia* specialmente.

Eseguendo la disaggregazione della sostanza sia per mezzo dell'acido fluoridrico che del carbonato sodico puro e facendo poscia la ricerca del *Potassio* si ebbe generalmente un risultato negativo.

Ma nella stessa maniera che cangia molto la natura ed il colore del *loess* da località a località ed anche nella stessa località a seconda della profondità, così pure ed a maggior ragione varia immensamente la sua composizione chimica e mine-

ralogica, per cui basta accennare a questo proposito che il *loess* della collina di Torino consta essenzialmente di *Mica* e *Talco*, di *Limonite*, di *Quarzo*, di un silicato di *Allumina* e spesso di *Calcare*.

Riguardo al modo di presentarsi del *loess* in generale, si può dire anzitutto come esso manchi di stratificazione vera, quantunque si presenti talora attraversato da uno o più banchi quasi orizzontali, di spessore assai variabile, di sabbia marnosa raramente fossilifera, ma fortissimamente cementata per mezzo di abbondante quantità di calcare e quindi durissima; questo speciale *facies* del *loesss* invece che in banchi si presenta pure talora in forme assai irregolari, e riceve allora volgarmente il nome di *mürs*, nome che userò anch'io nel corso del lavoro.

Talora il calcare del *loess* si presenta in noduli quasi senza materiali sabbiosi ed allora tali accentramenti prendono forme rotondeggianti svariatissime che non ricevettero fra noi alcun nome speciale perchè non molto abbondanti, ma che altrove da chi studiò il *loess* ed anche dal volgo, ricevettero appellativi diversi, quali: *fairystones*, *löss-puppen*, *löss-manchen*, *Imatrastones*, ecc.

In certi casi il *loess* si vede tutto grumoso ed è molto resistente, ciò che dipende dall'essersi irregolarmente concentrato il materiale calcareo della massa marnosa; ma per lo più questo si verifica là dove il *loess* non è molto puro.

In molti casi specialmente nelle località dove il *loess* s'appoggia ai declivi più fortemente inclinati, esso si presenta piuttosto impuro e nella sua massa osservansi lenti ghiaiose o ciottolose più o meno estese e potenti, quasi orizzontali o inclinate solo come il pendio collinoso e molto ricche in elementi brecciosi; talora eziandio, nei depositi che trovansi sotto alla zona dei potenti conglomerati miocenici, vedesi qualche ciottolo, anche di grossa mole, isolato nella massa del *loess* quasi sempre allora alquanto impuro.

Esaminando accuratamente un campione del terreno in questione, come pure del *mürs*, si vede che essi non si presentano

a struttura compatta ma invece piuttosto areolare, essendo cosparsi di vacuoli irregolarissimi di forma e di dimensione, originati in parte dalla scomparsa di frammenti di organismi vegetali ed animali inclusi nella massa durante la loro formazione, ma specialmente dal modo stesso di deposizione di questi terreni.

Colore.

Il colore del *loess* ho detto essere per lo più il giallo bruno, ma si presenta esso anche con tutte le più graduali tinte di passaggio dal giallo chiaro al rosso bruno intenso od anche al grigio, connettendosi per tal modo colle sabbie grigio-azzurrastre già studiate; ciò dipende dalla maggiore o minore ossidazione ed idratazione dei suoi sali di ferro i quali però trovandosi per lo più allo stato di perossido dánno il color giallo al deposito; ed infatti vediamo che il colore del *loess* varia moltissimo non solo da luogo a luogo ma eziandio a seconda delle epoche dell'anno e delle varie vicende meteorologiche, presentandosi più bruno e più rossastro d'inverno e dopo lunghi periodi di pioggia che non d'estate e durante lunghi periodi di siccità. Inoltre il *loess* è per lo più rossastro verso il basso dove poggia sui terreni antichi della collina, a causa del velo acqueo che quivi si forma molto comunemente e che influisce sullo stato chimico dei sali di ferro.

Rispetto al fatto che talora il *loess* verso il basso si presenta verdastro, specialmente sotto uno strato di *mürs*, avrò occasione di parlare in seguito.

Potenza.

Come varî sono i caratteri fisici e chimici del *loess*, svariatissima pure ne è la potenza giacchè, mentre in generale vediamo che il suo spessore varia tra 2, 3 e 4 metri, si presenta esso talora in depositi più sottili, mentre raggiunge persino 8 o 10 metri di potenza in diverse località che avrò cura di menzionare nel

corso del lavoro; possiamo però dire fin d'ora che il massimo spessore del *loess* si osserva specialmente là dove il pendio è meno ripido, ciò che verificasi quasi solo al disotto dei 400 metri.

Elevazione.

Riguardo all'elevazione del *loess* sui colli torinesi debbo dire come questo terreno si trovi a pressochè tutte le altitudini, cominciando dal piede delle colline, là dove si confonde col *loess* della pianura, sin oltre ai 500 m., quantunque si presenti generalmente più abbondante al disotto dei 400 m.; e quindi questo criterio non ha tanto valore nello studio del *loess*, quanto altri gli volle attribuire.

Posizione.

Ha invece un'importanza molto maggiore l'ubicazione del *loess* in rapporto, più che non coll'elevazione sul livello marino, colla oroidrografia della collina, avendo osservato che i tipici depositi di questo terreno trovansi specialmente verso le falde dei declivi collinosi più importanti, e quindi, nella regione esaminata, specialmente nella parte esterna del rilievo collinoso, siano attualmente queste falde regioni piane oppure clinali più o meno stretti ma irradianti dal rilievo principale; mancano invece i depositi di *loess* sui pendii un po' ripidi e nella parte più bassa delle vallate, presso ai rii, con differenze però a questo riguardo specialmente tra la parte superiore, rispetto al livello marino, e la parte inferiore delle vallate, nonchè tra i due versanti della collina.

Il rapporto che esiste tra il *loess* ed i *conglomerati* quaternari della collina è abbastanza costante ovunque, giacchè dove si può osservare la base del *loess* si vede per lo più che esso posa sopra un letto ciottoloso di varia potenza, costituito di elementi, spesso anche brecciosi, di svariatissime dimensioni, più o meno cementati fra di loro ed in parte già decomposti; talvolta

invece il *loess* poggia direttamente sugli strati miocenici variamente inclinati, anzi in moltissimi casi questo deposito maschera per grandi estensioni i terreni antichi impedendone lo studio specialmente sul versante Sud e Sud-Est della collina. Rispetto poi alle sabbie marnose azzurrastre ho detto che se esse in generale sono inferiori al *loess*, talora invece lo sostituiscono, per cui possonsi queste due sorta di depositi ritenere, in generale, quasi come sincroni.

Ho notato parecchie volte come il *loess*, specialmente quando posa sopra strati antichi alquanto argillosi e quindi poco permeabili, dà luogo ad un velo acqueo abbastanza costante che scorre tra il *loess* ed il sottostante terreno, essendo le sabbie giallastre facilmente permeabili, quantunque i banchi di *müirs* che spesso le attraversano costituiscano talora piccoli veli acquei di poca importanza. Ciò ci spiega come molte sorgenti della collina siano in rapporto con depositi di *loess*.

Esaminando i depositi di *loess* della collina di Torino si osserva facilmente la forma a gradinate irregolari che talora esso presenta; questo fenomeno, oltre che dal modo di deposizione del *loess* e dall' erosione operata dalle correnti acquee durante il graduale loro ritiro nei limiti attuali, devesi eziandio attribuire al fatto che questi terreni marnoso-sabbiosi facilmente si screpolano e, a causa specialmente del gelo e disgelo, si sfaldano in tavole verticali che col tempo cadono e si sfacelano venendo tosto sostituite da altre, per modo che ne risultano muraglie pressochè verticali alte quasi quanto è potente il *loess*. Questo fenomeno si verifica assai più comunemente sui pendii esposti al Sud, essendo quivi maggiore e più rapida l'alternanza di temperatura; d'altronde ciò ebbi occasione di osservare pure ripetutamente nelle marne sabbiose dell'*Astiano*, e non è quindi a ritenersi caratteristico del *loess*.

Ma oltre a questi terrazzamenti in piccola scala si osserva pure in generale che i depositi più potenti ed estesi del *loess*, quelli cioè che stanno tra i 250 ed i 400 m. circa, formano in complesso una specie di grande terrazzo inclinato verso la pia-

nura e limitato verso monte per lo più da un rapido rialzarsi della collina, rialzo costituito in generale dalla zona superiore dei potenti conglomerati miocenici; questo grande terrazzo dipende oltre che dalla costituzione geologica e dalla conformazione orografica della collina prima della deposizione del *loess*, anche da questa deposizione e dal modo stesso in cui essa si verificò.

Resti fossili.

Ha poi una capitale importanza lo studio dei Molluschi racchiusi nel *loess* e, più raramente, nel *mürs*; ma siccome di essi dovrò parlare ricercando *l'età e l'origine* di questi depositi mi basta per ora accennare che, mentre finora si scrisse che questi Molluschi sono per lo più lacustri, fra centinaia di esemplari che raccolsi in quasi tutte le località segnate sulla carta che va unita a questo lavoro, solo uno o due appartengono a Molluschi che vivono nelle pozzanghere, ma che non possonsi perciò appellare veramente lacustri.

Inoltre debbo notare che mentre si disse finora che questi Molluschi appartengono tutti a forme viventi e che tuttora esistono sulla collina di Torino, invece, anche nelle prime ricerche fatte a questo proposito, m'accorsi che molte forme sono completamente estinte e che un genere ed un gran numero di specie sono ora assolutamente scomparse dalla collina di Torino.

Non ovunque il *loess* si presenta fossilifero e mentre in certe località notansi dei veri accentramenti di resti di Molluschi, altre volte invece si percorrono tratti estesissimi di questi depositi senza incontrare traccia di fossili.

Il presentarsi le conchiglie nel maggior numero dei casi complete ci dimostra come esse non abbiano dovuto subire un'azione di trasporto molto prolungata, ed in ogni modo un trasporto piuttosto tranquillo prima di giungere là dove ora esse si trovano.

Noto infine come la difficoltà che s'incontra talora a distinguere il *loess* tipico da analoghi depositi più recenti esiste pure per conseguenza nel distinguere i veri Molluschi del *loess* da

quelli più recenti, tanto più che questi animali in vita si nascondono generalmente nei terreni superficiali e quindi anche nello stesso *loess* tipico.

Usi.

Sotto il rispetto industriale ed agricolo poco si ha a dire sul *loess;* questo terreno è piuttosto favorevole allo sviluppo dei cereali che non della vite, la quale prospera assai meglio invece sui terreni miocenici in posto alquanto alterati superficialmente, quantunque là dove il *loess* si estende notevolmente, come per esempio sul versante sud della collina, venga pure coltivato a vite.

Il *loess* viene talvolta utilizzato per fabbrica di mattoni quantunque la sua grande ricchezza in sabbia e la presenza di accentramenti irregolari di calcare lo renda spesso disadatto a tale industria; talvolta poi, specialmente alle falde meridionali della collina, il *loess* è così ricco di materiali sabbiosi da venire utilizzato appunto come sabbia; invece il *loess* della pianura a sud dei colli torinesi, presentandosi generalmente abbastanza abbondante in materiale marnoso-argilloso, offre un buon materiale per laterizî.

I banchi di *mürs* interstratificati nel *loess* spesso vengono rotti in quadrelli irregolari ed usati come materiali di costruzione sia per le case, sia specialmente per argini di strade.

L'uomo ha inoltre spesso usufruito dalla natura e del modo di presentarsi dal *loess* sia come confine di proprietà, sia collo scavarsi grotte, canali, cantine, ecc., resistendo assai bene questo terreno a tale genere di escavazioni anche profonde, quasi quanto i tufi vulcanici. È pure utile la presenza del *loess* a causa dei veli acquei a cui sovente dà origine.

Noterò infine come là dove il *loess* è alquanto potente, quivi le strade sono profondamente in esso incassate a causa sia dello screpolarsi di questo terreno, sia dell'essere esso facilmente esportato dalle acque, per cui le strade poco a poco si affondano sinchè raggiungono i terreni antichi sottostanti.

A questo fatto, che porta molti inconvenienti alla viabilità, e che si compie ancor più rapidamente nei rii, si cerca di porre riparo diminuendo l'impeto e la forza erosiva delle acque, in generale però poco efficacemente; così nei torrenti per mezzo di argini, e nelle strade con successive fosse laterali o con canali sotterranei nei tratti più pericolosi, o con canaletti obliqui alle strade od anche foggiando queste a grandi gradinate, cioè ad una successione di piani e di ripidi pendii rinforzati da ciottolati (per modo che in questo caso l'acqua è piuttosto obbligata a depositare che non ad erodere), come si vede principalmente nei dintorni di Troffarello e di Sauglio.

DISTRIBUZIONE DEL LOESS.

Descritta così in modo generale la composizione fisico-chimica e la maniera di presentarsi del *loess* della collina di Torino, passiamo a descriverne brevemente i vari depositi, essendo necessario un esame alquanto particolare per avere una giusta idea delle svariate forme che assume questo terreno nelle varie località della collina e dei diversi fossili che riscontransi nelle varie regioni, ciò che ci sarà molto utile per conoscere il modo d'origine del *loess*.

Per evitare inutili ripetizioni e procedere con ordine, comincieremo ad esaminare i depositi di *loess* del versante Ovest e poscia quelli dal versante Sud-Est della collina torinese, raggruppandoli il più che possibile secondo i principali loro accentramenti.

Madonna del Pilone — Reaglie.

Se il clinale della regione collinosa su cui poggia il paesello di Mongreno non mi mostrò alcun deposito di *loess*, forse per la sua ristrettezza che indica una grande erosione e per essere in gran parte ora occupato da ville e cascine, percorrendo invece il clinale di quella specie di sprone che dallo spartiacque

della collina si avanza verso Madonna del Pilone, tra la valle di Mongreno e quella di Reaglie, potei osservare alcuni pochi lembi di *loess* tipico, quantunque poco potente in generale.

Fra essi il più importante è quello che costituisce l'apice del piccolo rilievo situato a Nord di Villa Harcourt, verso i 380 m. circa d'altitudine s. l. m., dove vediamo che agli strati miocenici costituiti di letti ciottolosi (zona inferiore dei conglomerati), coperti da marne verdastre ed inclinati di oltre 20° verso il N. O. circa, sovrasta un deposito di *loess* che cresce in potenza verso il S. O., è abbastanza ricco in fossili, e si presenta attraversato da un banco piuttosto regolare di *mürs*. I fossili rappresentati in questo deposito sono specialmente i seguenti:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune.
Pupa muscorum Linn. comune
Fruticicula strigella Drap.
var. rusinica Bgt. comune

Altri depositi meno importanti troviamo, sempre sul clinale indicato, verso i 380 m. circa, tra Villa Bosio e Villa Saracco, e specialmente, un po' più a monte, al quadrivio formato dalla strada che è situata sulla cresta colle strade che scendono, l'una nella valle di Mongreno e l'altra nella valle di Reaglie; anzi di questo tipico lembo restano solo più due specie di monoliti destinate certamente a scomparire fra breve.

Infine trovansi lembi ancora più in alto nei dintorni del Pilone cento croci, a circa 500 m. di elevazione.

Villa Rey — Villa Musy.

Sulla porzione di collina che divide la valle di Reaglie da quella di S. Martino non abbiamo altri depositi importanti di *loess* se non quello che si osserva verso i 310 m. di elevazione,

presso Villa Rey e che ha un modo di presentarsi molto simile a quello indicato per Villa Harcourt; infatti nel monticiattolo che si eleva ad Ovest circa di Villa Rey vediamo sugli strati ghiaiosi e ciottolosi del Miocene inferiore, inclinati verso Sud-Ovest circa, appoggiarsi il tipico *loess* fossilifero che va crescendo di potenza verso S. S. O. per modo che vi si poterono scavare grotte e gallerie.

I Molluschi fossili di questo deposito sono identici a quelli di Villa Harcourt, solo che non vi rinvenni finora la *Fruticicula strigella* Drap.

Lembi di *loess* sparso troviamo pure nelle vicinanze di Villa Musy verso i 360 m. di altitudine, ma poco importanti.

Debbo ancora notare rispetto alla valle di S. Martino come al suo sbocco sulla pianura nelle vicinanze di Villa Razzetti, tra i 230 ed i 240 m. di elevazione, esista un terreno giallo-rossastro molto simile al *loess*, pure fossilifero, che deve considerarsi come un deposito fangoso trasportato durante la seconda metà dell'epoca delle terrazze dalle acque del rio di S. Martino, che attualmente però si trova profondamente incassato in questa sabbia marnosa (commista a lenti ghiaiose e ciottolose), che d'altronde costituisce quasi ovunque la parte superficiale della pianura alle falde settentrionali della collina, ciò che non si può tuttavia osservare direttamente che assai di rado in mancanza di tagli alquanto profondi.

I Molluschi fossili assai numerosi che qui si trovano sono:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Fruticicula hispida Linn. comune
„ *carthusiana* Müll. rara
Xerophila costulata Zieg. rara.

Villa della Regina — S. Margherita — Eremo.

Sullo sprone collinoso che dal M. Capra si avanza verso borgo Po, tra la Valle di S. Martino e la Val Salice, troviamo alcuni lembi di *loess*, sempre presso il clinale, e fra essi il più importante è quello che costituisce in gran parte il monticiattolo esistente a S. O. della Villa della Regina verso i 320 m. d'elevazione; quivi potenti scavi fatti per la costruzione di un edifizio hanno posto in evidenza gli strati marnosi verdastri in posto del Miocene medio, fortemente inclinati verso l'Ovest circa, i quali sono irregolarissimamente erosi verso l'alto e ricoperti dalle stesse marne verdastre mioceniche, però non più in posto ma già alquanto rimaneggiate. Queste marne rimaneggiate nella parte loro superiore sono quasi delimitate da uno strato di *mürs*, (diversamente inclinato dai sottostanti strati miocenici in posto) e sopportano alla loro volta il *loess* tipico, fossilifero, che acquista rapidamente una grande potenza verso S. O.

Talora poi esiste il *loess* anche sotto il banco di *mürs* ed in tal caso si vede molto bene il passaggio graduale per metamorfismo tra il *loess* giallastro tipico e la marna miocenica verdastra rimaneggiata, ciò che ha una grande importanza per la spiegazione dell'origine del *loess* in generale.

Osservai inoltre che l'accennato banco di *mürs* segue, quantunque meno accentuatamente, le varie curve che si osservano nella parte superiore erosa degli strati miocenici in posto.

Fra i Molluschi rinvenuti in questa località notiamo:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens, Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Iberus nemoralis Linn. rara
Xerophila reviliascina Poll. rara.

Un piccolo deposito di *loess*, ricco però in fossili, osservasi poco a monte di Villa Faravelli presso Villa Filippone sopra le marne sabbiose verde-biancastre del Miocene in posto; così pure altri banchi trovansi a N. E. di C. Brossa presso Villa Ruscala ed anche nei dintorni dell'Eremo, quantunque quivi non esista più assolutamente il *loess* tipico, come venne asserito da alcuni, ma solo un terriccio giallastro piuttosto impuro, poco potente, talora nerastro per fenomeno di torbificazione, e sotto cui compare tosto il Miocene medio costituito specialmente da marne sabbiose di color grigio-biancastro.

Di particolare importanza sono i fossili del *loess* di Villa Faravelli, perchè quivi cominciano ad apparire le *Clausilie* accompagnate da numerose altre forme alpine; essi sono i seguenti:

Hyalinia subrimata Rein. rara
„ *Sismondæ* Poll. rara
„ *fulva* Müll. comune
Bradibœna prociliata Poll. rara
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Clausilia taurina Poll. rara
„ *lineolata* Held. *var. tumida* Parr. rara
Iberus nemoralis Linn. rara.

Val Salice.

Nella Valle dei Salici sono ancora piuttosto rari i resti di *loess* tipico, di cui vediamo qualche traccia sopra i 390 m. d'altitudine nei dintorni di C. Mejna, ma specialmente tra i 300 ed i 340 m. circa nelle vicinanze di Villa Canonico, dove si può osservare molto bene questo terreno, nel quale sono sparsi alcuni pochi ciottoloni, riposare sopra il conglomerato quaternario ad elementi talora enormi, che a sua volta s'appoggia sugli strati sabbioso-marnosi del Miocene medio in posto.

È molto notevole questo giacimento per l'abbondanza dei suoi

fossili, ma specialmente perchè fra essi sono numerosissime le *Clausilie*, che abbiamo già trovate molto abbondanti nel già descritto terreno azzurrastro delle bassa Val Salice, ciò che ci indica come durante l'epoca quaternaria le forme di questo genere, ora completamente scomparso dalla collina di Torino, trovassero le migliori condizioni di vita e di sviluppo in questa vallata, essendo esso assai più raro negli altri depositi di *loess* del versante Ovest da Torino verso Moncalieri e mancando assolutamente non solo nel *loess*, ma eziandio nei depositi di sabbie azzurrastre del versante Sud-Est della collina.

La lista dei Molluschi fossili di Villa Canonico è la seguente:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
„ „ Müll. *var. Gastaldii* Poll. raro
Pupa muscorum Linn. comune
Clausilia laminata Montag. comune
„ „ *var. phalerata* Dup. comune
„ *proalpina* Poll. rara
„ *Baudii* Pini *var. Rosazzæ* Poll. rara
Fruticicula strigella Drap. *var. rusinica* Bgt. comune
Eulota fruticum Müll. comune
Iberus nemoralis Linn. rara.

Mentre che nella bassa Val Salice possiamo includere nel *loess* quel deposito marnoso giallastro che ricopre le sabbie azzurre già descritte, nell'alta Val Salice troviamo solo più sparsi qua e là lembi di questo terreno, per lo più impuro e poco potente, come ad esempio nelle vicinanze di C. Leone sopra i 430 m., non lungi dalla fontana del Fico verso i 600 m. di elevazione, ecc. ecc.

Villa Gay — Villa Salino — S. Vito.

La regione collinosa compresa tra la Val Salice e la Valle di S. Vito presenta la forma quasi di un triangolo colla base rivolta verso la pianura, ha un pendìo piuttosto dolce, ed è coperta quasi completamente, tra i 250 ed i 370 m. di elevazione da *loess* tipico, potente, per lo più fossilifero.

Dal bersaglio del Rubatto salendo a Villa Gay (M. Brocca) si può osservare il *loess*, dapprima potente 7 od 8 m., che si va assottigliando verso l'alto. Quasi lo stesso fenomeno si osserva lungo la strada che sale a S. Vito, e percorrendo i dintorni di Villa Prever, Villa Corsi, Villa Moretta, Villa Martinolo, Villa Sanseverino, Villa Tournon, Villa Manzoni, Villa Molina e Villa Salino, dove il *loess* è piuttosto grumoso e resistente per la grande quantità di calcare che vi è mescolato.

Nel *loess* tipico di M. Brocca troviamo:

Hyalinia fulva Müll. comune
Vallonia costata Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
" " " *var. Gastaldii* Poll. raro
" *quadridens* Müll. raro
Pupa muscorum Linn. comune
Torquilla frumentum Drap. comune
Clausilia plicatula Drap. rara
Fruticicula Pioltii Poll. comune
" *strigella* Drap. *var. rusinica* Bgt. comune

Invece nel *loess* che incontrasi salendo la strada di S. Vito ebbi a rinvenire:

Hyalinia petronella Charp. rara
" *Sismondæ* Poll. rara
" *fulva* Müll. comune

Vallonia costata Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Clausilia laminata Montag.
var. phalerata Dup. comune
Clausilia Baudii Pini *var. Rosazzœ* Poll. rara
Fruticicula strigella Drap. *var. rusinica* Bgt. comune
„ „ „ „ *buxetorum* Bgt. comune
„ „ „ „ *intermedia* Poll. comune
Eulota fruticum Müll. comune
„ „ „ *var. fasciata* Moq. Tand. rara
Hiberus nemoralis Linn. raro
Helix pomatia Linn. *var.* rara

Ancora diversa ci si presenta la fauna malacologica del *loess* delle vicinanze di Villa Manzoni dove trovai:

Hyalinia fulva Müll. comune
Patula ruderata Stud. rara
Bradibœna prociliata Poll. comune
Buliminus obscurus Müll. *var. misellus* Poll. raro
„ *tridens* Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Torquilla frumentum Drap. comune
Clausilia laminata Montag. rara
„ *dubia* Drap. rara
„ *cruciata* Drap. *var. triplicata* Hartm. rara
Zua exigua Menk. *var. cylindroides* Poll. comune
Fruticicula hispida Linn. *var. subplebeja* Less. rara
„ *Pioltii* Poll. comune
„ *strigella* Drap. *var. minor.* Poll. rara
„ „ „ „ *buxetorum* Bgt. rara
„ „ „ „ *intermedia* Poll. comune
Eulota fruticum Müll. comune

Sotto Villa Salino il *loess* presenta solo:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Torquilla frumentum Drap. comune.

Da S. Vito risalendo il pendio piuttosto ripido e quindi generalmente sprovvisto di *loess*, troviamo nuovamente lembi di questo terreno, ma solo coi fossili più comuni, tra i 450 ed i 480 m. circa, nelle vicinanze di Villa Laugier, Villa Garrino e Villa Bona, dove esso si presenta molto ricco di irregolari concrezioni di *mürs*. Più in alto, nei dintorni di Villa Rabby, C. Lot. ecc. si trovano ancora resti poco importanti di *loess* impuro, rossastro, poco potente e di origine probabilmente più recente che non il *loess* tipico.

V. Mioglia — V. Fenoglio.

La porzione di collina che si trova tra la valle di S. Vito e quella di Cavoretto presenta tipici e potentissimi depositi di *loess*, specialmente nella parte sua più occidentale, cioè nei dintorni di V. Mioglia, V. Volante, V. Salino, V. Brocchi e V. Fenoglio tra i 240 ed i 380 m. circa di elevazione. Si è specialmente nella strada a Nord di V. Mioglia che si può osservare il *loess*, ricchissimo in fossili anche nella sua parte inferiore, raggiungere talora la potenza di quasi 10 metri essendo intersecato da due banchi principali di *mürs*, dello spessore di 10 a 20 centim. ciascuno, inclinati concordantemente al pendìo collinoso.

Nel *loess* delle vicinanze di V. Mioglia i fossili più comuni sono:

Hyalinia fulva Müll. comune
Vallonia costata Müll. comune

Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Torquilla frumentum Drap. comune
Clausilia dubia Drap. *var. speciosa* Schn. rara
Fruticicula strigella Drap. *var. rusinica* Bgt. com.
Iberus nemoralis Linn. raro.

Presso V. Fenoglio si rialza assai potentemente il rilievo collinoso, sorgono fuori come di solito i conglomerati miocenici e quindi non troviamo più che lembi poco notevoli di *loess*, come per esempio verso i 430 m. di elevazione presso V. Brichet, dove esso racchiude:

Hyalinia petronella Charp. rara
„ *fulva* Müll. comune
Vallonia pulchella Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Torquilla frumentum Drap. rara
Fruticicula strigella Drap. *var. rusinica* Bgt. com.

Cavoretto — Bricco della Maddalena.

Alle falde della collina su cui sta il paese di Cavoretto si possono qua e là osservare alcuni lembi di *loess*, in generale piuttosto impuro e poco potente. Con tale *facies* lo troviamo eziandio sulla sinistra del rio di Cavoretto verso i 240 metri d'altitudine, venendo quivi talora utilizzato per fabbrica di mattoni; presenta anche lembi ad Ovest di V. Gastaldi, nelle vicinanze di V. Zópegno, di V. Barbaroux, di V. Lanza, di V. Cagnassi, di V. Bianchi ecc.

A causa della poca potenza di questi depositi restano quivi spesso allo scoperto le sabbie giallo-verdastre ed i banchi irregolari di *grès* del Miocene medio, anzi talora queste sabbie giallastre di lontano rassogliano al *loess*.

Salendo a Cavoretto lungo la strada della valle del Seppone, incontriamo già i depositi di *loess* tipico verso i 240 m. e li vediamo, più volte terrazzati, rialzarsi e crescere in potenza sino a raggiungere lo spessore di quasi 10 metri, specialmente nelle vicinanze di V. Cucchi, con banchi regolari ed irregolari di *mürs*, ma in generale con pochi fossili.

Questo deposito vedesi chiaramente che doveva essere dapprima riunito con quello di V. Cugiani, da cui è ora diviso per mezzo del rio Seppione che vi si incassa più o meno profondamente.

Più in alto ho potuto osservare che il castello di Cavoretto è in parte basato sopra un *loess* molto sabbioso, come si vede in un taglio esistente verso Nord a circa 370 m. d'elevazione; anche porzione del paese di Cavoretto è basato sul *loess* mentre un'altra parte poggia direttamente sulle marne del Miocene in posto.

Salendo poi da Cavoretto verso V. Vola veggonsi le strade profondamente incassate nel *loess* tipico, potente, ricco qua e là in fossili, con qualche letto di *mürs;* esso poggia sulle marne verdastre del Miocene e spesso nella parte sua inferiore si presenta assai più rossastro che non superiormente, fenomeno che abbiamo già spiegato altrove.

Ma se si continua a risalire la collina vedesi il *loess* divenire poco a poco più sottile e più impuro finchè verso i 410 m., poco a valle di V. Vola, cessa completamente mentre vengono a giorno i soliti conglomerati superiori miocenici costituiti in massima parte di Eufotide e di Serpentino.

Tuttavia alcuni lembi isolati di *loess* si incontrano ancora qua e là sia nelle vicinanze della stessa V. Vola, sia più in alto presso C. Riva, C. Viola ed alle falde occidentali del Bricco della Maddalena sin oltre i 600 m., quantunque a dire il vero questi resti siano poco potenti, poco fossiliferi e in generale piuttosto impuri.

In questi varî depositi troviamo specialmente i seguenti Molluschi:

Hyalinia fulva Müll. comune
Vallonia costata Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Torquilla frumentum Drap. rara
Fruticicula strigella Drap. *var. minor* Poll. rara
Xerophila costulata Zieg. rara

V. Cugiani — V. Fornari.

Quello sprone collinoso che dal M. Calvo s'avanza verso Ovest tra la valle di Seppone e quella di V. Fubini è in massima parte ricoperto di *loess*, principiando esso a presentarsi presso V. Cugiani a circa 250 m. ed estendendosi verso l'alto nei dintorni di V. Nasi, V. Pelissieri, V. Chiotti, V. Cattaneo, V. Jona e V. Fornari, riunendosi per tal modo con quello che indicheremo fra poco.

In generale però questo *loess* non è straordinariamente potente, nè molto fossilifero, spesso invece rossastro e ricco in *mürs* per lo più irregolari. I fossili finora rinvenuti in questo *loess*, specialmente presso V. Cugiani e V. Jona, sono eguali a quelli del *loess* di Madonna del Pilone — Reaglie.

V. Cambiano — V. Barbaroux — V. Tavigliano.

Quella porzione di collina che, a forma quasi di triangolo, colla base rivolta verso la pianura, s'avanza dal M. Calvo verso Ovest tra la valletta Fubini e la valle Rubella, è quasi completamente ammantato nella parte sua più elevata da *loess* più volte terrazzato ed intersecato da letti di *mürs*.

Già nei dintorni di V. Ghiglio, tra i 260 ed 270 m. circa, trovansi traccie di questo terreno però alquanto impuro; ma verso i 300 m. circa d'elevazione, poco sopra V. Botto e specialmente nei dintorni di V. Lopez, V. Colomba, V. Cambiano, ecc. il *loess* diventa potentissimo e ricco in fossili; nelle vicinanze di

V. Rocca e V. Garneri assume un colore più rossastro e si vede poggiare sugli strati sabbioso-marnosi e sui *grès* miocenici inclinati a S. S. O. circa. Nei dintorni di V. Botto il *loess* presenta solo:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune.
Pupa muscorum Linn. comune
Xerophila reviliascina Poll. rara

mentre che presso V. Rocca esso è assai ricco in fossili, specialmente:

Hyalinia petronella Charp. rara
Hyalinia fulva Müll. comune
Vallonia pulchella Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Zua exigua Menk. *var. cylindroides* Poll. comune
Anchistoma obvoluta Müll. rara
Fruticicula hispida Linn. *var. concinna* Jeffr. com.
Fruticicula Pioltii Poll. comune
Fruticicula strigella Drap. *var. rusinica* Bgt. com.

Da queste località salendo a V. Fornari il *loess* diviene meno potente e commisto a qualche ciottolo; lo troviamo però ancora potentissimo e ricco in Molluschi, specialmente del genere *Pupa*, nelle vicinanze di V. Tavigliano, dove osservansi regolarissimi banchi di *mürs* ed i seguenti fossili:

Hyalinia fulva Müll. comune
Vallonia pulchella Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Torquilla frumentum Drap. rara

Ma poco a valle di V. Tarino il *loess* cessa, a circa 470 m. d'altitudine, restando allo scoperto i conglomerati rimaneggiati ricoprenti i conglomerati miocenici in posto, quantunque ancora si rinvengano alcuni lembi sporadici di *loess* impuro sin oltre i 500 m. alle falde occidentali del M. Calvo.

Scendendo poi verso V. Lavaldigi troviamo tosto nuovamente il *loess* potentissimo, cogli stessi fossili del *loess* di V. Tavigliano, inciso da profondi canaloni, e che non cessa verso il basso che ad una ventina di metri circa sul rio Rabella dove spuntano fuori le marne sabbiose mioceniche di color grigio-azzurrastro. È poi notevole come presso l'indicata villa ho potuto osservare molto bene che il potente *loess* giallastro tipico poggia sopra uno straterello ghiaioso ed un banco di *mürs* sotto il quale sonvi sabbie verdastre, certamente derivanti dagli strati miocenici, ma rimaneggiate e contenenti numerosi fossili terrestri; abbiamo cioè una parte, direi, di *loess* che ancora non si è metamorfosata e che conservò il color primitivo degli elementi originali, forse perchè riparata dal letto di *mürs*.

Verso C. Malinverni il *loess* si conserva sempre potentissimo e cessa solo a circa 250 m. d'elevazione poco sotto V. Barbaroux, lasciando allo scoperto i conglomerati rimaneggiati e le sottostanti marne sabbioso-verdastre mioceniche in cui vediamo qua e là disseminati enormi ciottoloni; quivi il *loess* presenta solo i fossili che abbiamo già detto osservarsi nel *loess* di V. Rey.

Noto infine come ad oriente di V. Barbaroux, quasi di fronte a V. Chiesi, ho potuto ancora osservare le solite sabbie verdastre mioceniche, ma già rimaneggiate, che contengono fossili terrestri eguali a quelli del *loess* e che nella parte loro superiore per metamorfismo passano gradatamente al *loess* vero giallastro; quivi troviamo i seguenti Molluschi:

Hyalinia fulva Müll. comune
Vallonia pulchella Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune

Fruticicula strigella Drap.
var. rusinica Bgt. comune

Moncalieri — V. Valenti.

Percorrendo lo sprone più meridionale della collina di Torino, quello che dal M. Calvo si prolunga fino a Moncalieri, lo troviamo quasi completamente spoglio di *loess*, di cui vediamo solo scarsi lembi ad Est del Castello e del Parco, presso V. Valenti a circa 440 m. d'elevazione e nei dintorni di V. Ponzio, V. Chiesi, e V. Caffarelli, quantunque sempre abbastanza impuro, commisto a ciottoli e *mürs* grumoso e spesso alquanto verdastro nella parte sua inferiore. Sono quindi assai sovente allo scoperto le molasse ed i conglomerati resistentissimi del Miocene, spesso rivestiti da un deposito conglomeratico rimaneggiato.

Tale scarsità di *loess* nell'indicata regione dipende in gran parte dal modo d'origine di questo terreno e dai lavacri posteriori alla sua deposizione, ma eziandio dai rimaneggiamenti e dalle numerose costruzioni che quivi esistono e che possono esser la causa della distruzione di questo deposito, se pure non ne mascherano tuttora qualche lembo.

Moncalieri — V. Roasio — S. Bartolomeo.

Ad Est della regione ultimamente esaminata il *loess* si presenta ampiamente e tipicamente rappresentato, cominciando dalla pianura e salendo sin oltre i 500 m., profondamente intersecato da torrentelli che talora raggiungono e mettono a nudo i terreni terziari della collina.

Da V. Barberis salendo verso C. Enrici si trova dapprima un terreno sabbioso che si arricchisce tosto di irregolari raggruppamenti di *mürs* finchè passa ad un *loess* sabbioso, giallastro il quale presso V. Borbonese acquista già una notevole potenza quantunque vi abbondino ancora lenti ghiaiose, ciottoli sparsi e grumi di *mürs*. Così pure osserviamo *loess* sabbioso nei

dintorni di C. Barolo e C. Cassini, dove esso posa sulle argille sabbiose bleuastre del Miocene superiore inclinato di circa 20° verso S. S. E.

Più in alto però il *loess* diventa più potente e puro, come presso C. Enrici, V. Negri, V. Beria e C. Marchini, finchè cessa verso i 510 m. poco a monte di V. Longo dove questo terreno, poggiante su conglomerati rimaneggiati e decomposti, mostra ancora conservato assai bene il colore verde primitivo nella parte sua inferiore mentre ha il tipico color giallo-rossastro superiormente. Ciò talora si osserva pure nelle vicinanze di V. Beria, dove il *loess* verdastro inferiore, separato da quello tipico superiore per mezzo di un banco di *mürs*, si presenta anche ricco in fossili terrestri.

Presso V. Enrici sono comuni nel *loess* i seguenti Molluschi:

Hyalinia fulva Müll.
Buliminus tridens Müll.
Pupa muscorum Linn.
Helix pomatia Linn. *var.*

Da V. Roasio discendendo verso Castelvecchio troviamo quasi tutte le strade ed i rii profondamente incassati nel *loess* che raggiunge talora persino 10 m. circa di potenza, come poco a Sud di V. Ghetto; è quasi sempre fossilifero, ed intersecato da regolari banchi di *mürs*, comparendo quindi solo qua e là i terreni sottostanti. Nelle vicinanze di C. Ghetto il *loess* presenta i seguenti fossili:

Hyalinia fulva Müll. comune
Vallonia pulchella Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Torquilla frumentum Drap. rara
Fruticicula strigella Drap. *var. rusinica* Bgt. com.

Infine scendendo verso S. Bartolomeo il *loess* diventa in generale più sabbioso, per modo che talora ne vien fatta estrazione come vera sabbia, ricco in concrezioni di *mürs*, ma si va poi gradatamente assottigliando per modo che presso V. Notta e V. Pettinengo vengono a giorno i regolarissimi strati del *Tortoniano* inclinati di una diecina di gradi verso S. E.

Monte Calvo — Rocciamelone — C. Garneri.

Mentre che il M. Calvo si presenta nella porzione sua più elevata cosparso di enormi ciottoloni che indicano la potente erosione dei terreni miocenici, più in basso invece la regione che si protende verso Sud, limitata ad Est dalla valle di Cinasca e ad Ovest da quella di S. Bartolomeo, è in massima parte ricoperta da potente *loess* di cui cominciamo ad osservare traccie un po' notevoli con fossili e strati di *mürs* nei pressi di V. Vola e di C. L'Ebreo, tra i 480 ed i 500 m. di elevazione, ma specialmente tra C. Demichelis, C. Pavesio e C. Fossati, dove si vede molto bene il *loess* poggiare direttamente sulle sabbie e sui ciottoli miocenici rimaneggiati, cioè sui conglomerati quaternari basanti a loro volta sui terreni miocenici in posto; quivi i fossili del *loess* sono soltanto rappresentati dalle tre specie di Molluschi comuni in tutti questi depositi, solo che tra C. Pavesio e C. L'Ebreo vi rinvenni pure un esemplare della *Succinea Bellardi* Poll.

Da C. Diotti discendendo alla Cappella Rocciamelone osservasi il *loess*, per lo più assai potente, coi soliti fossili, con banchi di *mürs* e qualche ciottolone nella massa; qua e là come nelle vicinanze di C. Berretta, compaiono a giorno gli strati ciottolosi e brecciosi quaternari già molto decomposti. *Loess* sparso troviamo pure presso C. Prolio.

Ma se dalla Cappella del Rocciamelone discendiamo nel letto del rio che solca quasi la cresta della collina, possiamo vedere il *loess* tipico, potentissimo, per modo da oltrepassare talora gli 8 metri in potenza, che s'avanza sin nelle vicinanze del rio di S. Bartolomeo nei dintorni di C. Garneri, verso i 290 metri d'elevazione.

S. Bartolomeo — Revigliasco — Troffarello.

La maggior parte della regione collinosa compresa tra gli indicati paesi, limitata ad Ovest dal rio di S. Bartolomeo e ad Est dal rio Sauglio, è mascherata da un potentissimo manto di *loess* tipico in cui sono profondamente incassate le strade ed i rii. Verso l'alto però, a monte di Revigliasco il *loess* non potè ovunque deporsi ed inoltre le correnti acquee ebbero maggior agio ad esportarlo in tutto od in parte. Perciò lungo le falde meridionali del Bricco della Maddalena troviamo numerosi ma solo piccoli lembi di *loess* (non molto puri in generale) specialmente nei dintorni di C. Peramoloira, di C. Marghi, di C. Murialdo ecc., sin oltre i 600 metri d'elevazione, ed anche su quella specie di sprone esistente tra il rio Cenasca ed il rio Alberoni.

Ma il *loess* tipico, puro, potente, lo troviamo solo poco a monte di Revigliasco cominciando dai dintorni di C. Nuova, verso i 500 m. d'elevazione, quantunque questo deposito passi quivi gradatamente ad un terreno ghiaioso, ciottoloso, misto a *mürs*, come si osserva specialmente discendendo da C. Murialdo verso Revigliasco.

Sulla porzione di collina che da C. Malpensata protendesi verso V. Margotti si osserva, specialmente in cresta, il potente *loess* rossastro, fossilifero, più volte terrazzato verso Sud e Sud Est come presso V. Margotti, e che diviene piuttosto impuro verso il Sud Ovest.

Tra C. Malpensata e Revigliasco il *loess* è pure potentissimo, tagliato da banchi di *mürs*, ripetutamente terrazzato, e si basa direttamente, o con l'intermezzo di un semplice strato ciottoloso, sopra le marne verdastre o biancastre del Miocene a strati inclinati di circa 25° verso S. S. E., come si può vedere assai bene nei profondissimi burroni che attualmente separano i diversi lembi di *loess*.

Il paese di Revigliasco è in parte costrutto sul *loess*, dal suo lato Ovest, ma in massima parte basa direttamente sul terreno

miocenico in posto, forse in parte anche perchè il *loess* venne esportato nella costruzione delle case.

Nei diversi depositi di *loess* delle vicinanze di Revigliasco troviamo numerosi i Molluschi, cioè:

Hyalinia fulva Müll. comune.
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Fruticicula carthusiana Müll. rara
Fruticicula strigella Drap. *var. minor* Poll. rara
Xerophila costulata Zieg. rara
Xerophila reviliascina Poll. comune
Xerophila striata Müll. comune

Da Revigliasco discendendo verso Trofarello troviamo dapprima il *loess* potente solo in cresta della collina ed invece scarso impuro e quasi solo rappresentato da *mürs* lungo i fianchi; in seguito però, cominciando a Sud di C. Bianca sino a S. Bartolomeo, a Moriondo ed a Trofarello il terreno in questione assume una potenza ed un'estensione così grande che tutti i rii e le strade di questa regione vi sono profondamente incassate; ciò malgrado quasi mai è visibile il terreno terziario sottostante e solo raramente compaiano a giorno gli strati quaternari ciottolosi inferiori, talora alternati con lenti di *loess* sabbioso.

In generale si può dire che questo *loess*, quasi sempre intersecato da letti di *mürs*, si presenta verso monte più puro e giallastro che non quello verso la pianura; giacchè quest'ultimo spesso è rossastro od anche rosso nerastro, molto areolare, talora così ricco in argilla da screpolarsi facilmente e talora invece così ricco in granuli silicei da venir utilizzato come vera sabbia.

Ha una notevole importanza il *loess* che si osserva tra S. Bartolomeo e V. Palma, giacchè quivi tale terreno, quantunque molto sabbioso in generale, è assai ricco in fossili, fra cui nu-

merose *Succinee*, oltre a qualche frammento di *Pecten* che per la sua leggerezza potè esser facilmente trasportato dalle acque limacciose assieme alle conchiglie terrestri, ciò che ci servirà a spiegare l'origine del *loess*.

Nel *loess* presso S. Bartolomeo si rinvengono le seguenti specie:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Fruticicula carthusiana Müll. rara
Xerophila reviliascina Poll. comune
Succinea Bellardii Poll. rara.

La stessa fauna malacologica presentano i depositi di *loess* delle vicinanze di V. Palma solo che non vi rinvenni ancora la *Fruticicula carthusiana* Müll.

Quanto a Molluschi quaternari del *loess* di V. Sampò già ne accennammo trattando delle sabbie grigie di questa località, che ora dobbiamo solo più indicare sotto altro punto di vista.

Nel rio di V. Sampò, regione veramente classica per lo studio del *loess*, questo terreno si vede talora oltrepassare 10 metri in potenza, è ricchissimo in vere concrezioni rotondeggianti (*lösspuppen*) di calcare quasi puro, assai diverse dal *m rs*. Ma è specialmente importante questa località perchè verso la base del *loess* presentansi quivi diversi letti ciottolosi ricchissimi in fossili marini, specialmente dei generi *Pecten* ed *Ostrea* fra cui più comune l'*Ostrea cochlear Poli*; anzi piccoli frammenti di *Pecten* rinvenni eziandio nella massa del *loess* tipicamente puro. Il tutto basa sugli strati sabbiosi gialli dell'*Astiano*, eroso assai irregolarmente nella parte sua superiore.

Da C. S. Pietro discendendo a Moriondo il *loess* potentissimo presenta i seguenti fossili:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Fruticicula carthusiana Müll. rara
Xerophila reviliascina Poll. comune
Xerophila costulata Zieg. rara
Xerophila striata Müll. *var.* comune
Pisidium fossarinum Cless. raro.

A Trofarello alto si può osservare in diversi punti, specialmente sotto la Chiesa ed il Castello, come il *loess*, spesso grumoso per grande ricchezza di calcare, poggia direttamente sopra le sabbie ed i *gres* resistenti dell'*Astiano* ricco specialmente in Ostriche.

Da Trofarello superiore discendendo verso le borgate di S. Carlo e di S. Giuseppe, vediamo il *loess* più o meno potente, potentissimo tra S. Carlo e C. Riva, divenire oltremodo ricco in sabbia, come ad esempio presso l'antico cimitero di Trofarello, facendo così graduale passaggio a quel terreno che esamineremo in seguito sotto il nome di *Sabbioni.*

È precisamente nel *loess* delle vicinanze di Trofarello che, oltre alle solite tre specie più comuni di Molluschi rinvenni la *Xerophila reviliascina* Poll. *var. trofarelliana* Poll.

Bricco S. Vito — Pecetto — Sauglio.

Ciò che si è fatto notare per i dintorni di Revigliasco devesi ripetere con poche differenze per le vicinanze del paese di Pecetto. Vediamo infatti che discendendo dal Bricco di S. Vito trovasi dapprima nei dintorni di C. Martini, C. Jnz. ecc., verso i 500 m., il *loess* sottile, sparso, impuro, che basa sui *gres* e sui conglomerati resistenti del Miocene: acquista uno spessore alquanto più notevole presso C. Genoglio, C. Menzo, Cappella di S. Andrea, ecc., ma quivi è rappresentato specialmente da *mürs*, divenendo più puro e potente solo presso Madonna del Carmine.

Sia a Nord (tra C. Allason e Cappella S. Grato) come a Sud di Pecetto (presso S. Bastiano) il *loess* si presenta assai potente e tipico in cresta della collina e manca invece sotto Pecetto che basa direttamente sulle marne bianco-verdastre del Miocene, per cui possiamo ragionevolmente supporre, come si è già fatto per Revigliasco, che là ove attualmente si trova il paese di Pecetto abbia pure esistito il *loess*, solo che esso venne esportato, più che non dalle acque, dall'uomo.

A Sud della Cappella di S. Bastiano il *loess* è piuttosto scarso e rappresentato specialmente da *mürs* (che per la sua durezza fu meno facilmente esportato dalle acque), come nei dintorni della C. Pilone, della borgata S. Pietro, della C. Valvera, ecc. Ma più a valle vediamo il *loess* acquistare nuovamente una potenza notevole per modo da costituire, sulla sponda destra del rio Valvera, una serie di 3 o 4 terrazze regolari, parallele al corso del torrente da cui furono certamente costrutte. Sulla sponda opposta invece compare a giorno, presso C. Fenoglio e V. Lame, lo strato ciottoloso inferiore, molto decomposto, che riposa direttamente sulle sabbie giallastre dell'*Astiano*, le quali di lontano simulano il *loess* da cui si distinguono però, oltre che per il colore giallo più vivo, anche per i fossili marini, specialmente *Lamellibranchiati* ed *Echinodermi*, che in generale vi sono conservati solo allo stato di impronta.

Nella valletta di Sauglio, tra C. Giudassa e C. Marcellino, si può osservare molto bene il *Piacentino* coperto da uno strato ciottoloso quaternario, più o meno potente, che sopporta il *loess*; lo stesso fatto si osserva pure stupendamente a valle di C. Marcellina, solo che allora lo strato ciottoloso della potenza di oltre un metro e mezzo in certi punti, s'appoggia sulle sabbie gialle del l'*Astiano* succedute per sovrapposizione alle argille azzurre del *Piacentino*.

Nei varî depositi di *loess* di queste località osservai:

Hyalinia fulva Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune

Pupa muscorum Linn. comune
Xerophila reviliascina Poll. *var. trofarelliana* Poll. rara
Succinea peregra Müll. rara

Anche lungo la valletta di Sauglio si possono notare parecchi ordini di terrazzi, a ciascuno dei quali, specialmente agli inferiori, pare corrisponda uno strato ciottoloso ed uno strato di *loess*, deposti successivamente durante l'epoca delle terrazze.

Il paese di Sauglio è in parte basato direttamente sull'*Astiano* ed in parte su *loess* piuttosto impuro e recente.

Eremo — Rosero.

Ho già detto come il *loess* dell'Eremo non sia affatto tipico constando invece di un terriccio impuro e poco potente. Ma se dall'Eremo si discende verso Est si trova, alle falde N. E. del bricco delle Fontanine, verso i 520 m. d'elevazione, un piccolo lembo di *loess* tipico e abbastanza fossilifero poichè in breve tratto racchiude le seguenti specie:

Hyalinia fulva Müll. comune
Vallonia pulchella Müll. comune
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune.
Fruticicula strigella Drap. *var. rusinica* Bgt. comune
Xerophila reviliascina Poll. *var. trofarelliana* Poll.

Scendendo invece verso S. E. lungo il versante meridionale dello stesso Bricco delle Fontanine troviamo dapprima scarsi ed impuri resti di *loess;* poscia per passaggi graduati vediamo che, più in basso, al *loess* con ciottoli si sostituisce un *loess* puro, rosso-giallastro, della potenza di 3 a 4 metri circa, con banchi di *mürs*, talora un velo acqueo alla sua base, come nelle vicinanze dei Rosero e di Bric Manuel, tra i 450 ed i 490 metri circa. Quivi i fossili più comuni sono:

Hyalinia fulva Müll. comune.
Buliminus tridens Müll. comune
Pupa muscorum Linn. comune
Zua exigua Menck. *var. cylindroides* Poll. comune
Anchistoma obvoluta Müll. comune

Dal Bric Manuel andando al Bric Molle il *loess* è rappresentato solo molto scarsamente anche sullo stesso clinale della collina, per cui spesso restano allo scoperto i sottostanti terreni miocenici, marne, molasse e conglomerati.

Continuando lo studio del *loess* a Nord Est dei Rosero, lo vediamo continuare, più o meno fossilifero, più o meno interrotto e potente, presso C. Pietra del Gallo, C. Spratti, Tetti Caselle, Pino, ecc. e formare per tal modo una specie di cerchio attorno al rilievo principale della collina di Torino, ma siccome ciò esce dal limite dell'unita carta geologica, tralascio per ora di parlarne.

Falde della collina.

Trattando dei varii lembi di *loess* della collina di Torino ho già più volte accennato al fatto che spesso alle sue falde trovansi depositi di questo terreno, generalmente però piuttosto impuro e poco potente.

Tale terreno, quantunque per la maggior parte mascherato ed alterato dalla coltivazione e dalle costruzioni, potè esser segnalato tuttavia allo sbocco della valle di S. Martino, nei dintorni della Barriera di Piacenza, qua e là ai piedi della collina di Cavoretto, presso il cimitero di Moncalieri ecc. Piccoli lembi di questo terreno troviamo pure sulla sinistra del Po, come ad esempio poco a valle del Ponte Isabella sul ciglione della terrazza, e d'altronde la massima parte della pianura padana è ricoperta da un velo di *loess* stato deposto dalle acque stesse del Po e dei suoi affluenti prima che si incassassero negli attuali loro alvei.

A Sud della collina di Torino troviamo pure che la pianura è in gran parte coperta da un *loess*, potente anche 2 o 3 metri, che basa sui conglomerati diluviali e che fu trasportato in parte dai torrenti che discendevano dalla collina ed in parte dalle acque fluviali che per un tempo assai lungo dovettero rasentare la collina, terrazzandone più o meno evidentemente le falde.

Questo *loess* della pianura, che alimenta numerosissime fabbriche di tegole e di mattoni, non ha però una grande importanza rispetto al nostro studio.

Riguardo al rapporto che esso ha col *loess* della collina debbo dire di avere spesso potuto verificare come il *loess* della pianura faccia graduale passaggio al terreno consimile che nel corso del lavoro ho più volte accennato esistere presso i rii della collina, specialmente là dove essi hanno un corso poco rapido, *loess* abbastanza recente e piuttosto impuro che a sua volta si attacca gradatamente a quello tipico antico che ammanta gran parte della collina. Ciò si può vedere specialmente sulle falde meridionali della collina.

ETÀ DEL LOESS.

Martins e Gastaldi [1] parlando del *loess* della collina di Torino e ritenendolo d'origine glaciale lo includono naturalmente nel periodo di massimo sviluppo dei ghiacciai corrispondente alla prima metà dell'epoca quaternaria.

Il Pareto [2] quando tratta del *loess* dei colli torinesi è in dubbio se debba considerarlo come contemporaneo alle Alluvioni plioceniche (*Villafranchiano*) oppure porlo nell'epoca quaternaria.

[1] Martins et Gastaldi, *Essai sur les terrains supérficiels de la vallée du Po, aux environs de Turin, comparés à ceux de la plaine Suisse.* Bull. Soc. Géol. de France. 2ª Serie, T. VII, 1850.

[2] L. Pareto, *Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans lés terrains tertiaires de l'Appennin septentrional.* Bull. Soc. Géol. de France. 2ª Serie T. XXII, 1865.

L'Hogard [1] supponendo che il *loess* delle colline torinesi sia stato trasportato dai ghiacciai, lo rilega necessariamente nel periodo in cui ebbe luogo il massimo espandimento dei ghiacciai, sul principio dell'epoca quaternaria.

Il Tardy, [2] seguendo una teoria che esamineremo in seguito, attribuisce al *loess* dei colli di Torino diverse età, e crede che i depositi più elevati sulla collina siano i più antichi e corrispondano all'iniziarsi del periodo glaciale, mentre che quelli più bassi sarebbero man mano più recenti.

Il Gastaldi [3] più tardi quantunque trovi molto problematica l'origine del *loess* pone questo terreno al disopra dei depositi diluvio-glaciali.

Tutte però queste ipotesi erano basate solo su dati stratigrafici non essendo stati finora nè raccolti nè studiati i fossili racchiusi in questo terreno e mancava quindi assolutamente l'importantissimo criterio paleontologico che invece ora possediamo, avendo raccolto numerosissimi fossili in quasi tutti i depositi di *loess* descritti nel presente lavoro.

Ora dagli studî paleontologici risulta che dobbiamo anzitutto escludere assolutamente che il *loess* sia contemporaneo al *Villafranchiano* (*Alluvioni pliocenìche*) la cui fauna malacologica, composta di specie ora estinte, ha i suoi rappresentanti attuali specialmente nelle regioni circummediterranee, nonchè nelle isole di Madera, delle Canarie e delle Azzorre.

Ma neppure si può dire che la fauna malacologica del *loess* esaminato sia eguale a quella esistente attualmente sulla collina come venne da alcuni più volte asserito, giacchè, se molte specie vivono tuttora in queste regioni, molte sono emigrate e molte sono completamente estinte; in generale poi si nota che la fauna

[1] H. Hogard, *Recherches sur les glaciers et sur les formations erratiques des Alpes de la Suisse.* Epinal, 1858-62.

[2] Tardy, *Esquisse des périodes miocène, pliocène, et quaternaire dans l'Haute Italie.* Bull. Soc. Géol. de France. 2ª Série, T. XXIX, 1872.

[3] B. Gastaldi, *Cenni sulla giacitura del Cervus euryceros.* Atti R. Acc. dei Lincei. Tomo II, Serie 2ª, 1875.

del *loess*, specialmente del versante occidentale della collina di Torino, è una vera fauna alpina, corrispondente ad un dipresso a quella che vive attualmente sulle Alpi piemontesi tra i 700 ed i 1000 metri.

Da questo complesso di caratteri paleontologici, dai rapporti stratigrafici del *loess* cogli altri terreni quaternari della collina, siano essi conglomerati, siano marne azzurre con resti di Molluschi e di *Cervus megaceros*, risulta assai chiaramente che il *loess* tipico devesi in massima parte attribuire al Quaternario medio, all'epoca in cui aveva il massimo sviluppo in Europa l'*Elephas primigenius*, cioè al finire della vera epoca diluvio-glaciale; quantunque, come ho più volte accennato nel corso del lavoro, siasi il *loess* continuato a deporre in seguito e si deponga tuttora in molti punti sulla collina di Torino.

ORIGINE DEL LOESS.

I varî geologi che ebbero occasione di percorrere la collina di Torino tentarono naturalmente di spiegare l'origine del *loess*, ma in modo svariatismo.

Notiamo anzitutto a questo proposito come gli studî che vennero fatti in questi ultimi anni da diversi geologi e paleontologi (fra cui specialmente Lyell, Lapparent, Viguier, Trantschold, Richthofen, Desor, Arcelin, Bourguignat, Falsan, Locard, Sandberger, Lory, Terves, Fagot, etc.), sia in Europa che in Asia ed in America, non valsero finora a mettere bene in chiaro l'origine del *loess*, alcuni attribuendolo a fenomeni glaciali, altri a fenomeni alluviali ed altri all'azione di trasporto dei venti, donde il nome di *eluvium* dato da alcuni al *loess* per contrapporlo all'*alluvium* deposto dalle acque, probabilmente avendo tutti, a seconda delle varie località, più o meno ragione.

Dobbiamo inoltre osservare che, mentre nel *loess* tipico della collina di Torino trovansi soltanto fossili terrestri, in consimili depositi d'altre regioni trovaronsi pure molti fossili d'acqua dolce, specialmente dei generi *Planorbis*, *Limnea*, *An-*

cylus, *Bythinia*, *Auricula*, *Valvata*, *Neritina*, *Paludina*, *Melania*, *Sphærium*, *Pisidium*, *Cyclas*, *Unio*, ecc. ciò che io credo dipenda in generale piuttosto dalla conformazione della regione in cui il *loess* si depose che non da un molto diverso modo d'origine.

Passiamo ora brevemente in rivista le varie ipotesi finora enunciate sull'origine del *loess* della collina di Torino prima di esporre quella che dall'esame accurato dei fatti stratigrafici e paleontologici sembra debbasi ritenere come vera.

Martins e Gastaldi nel sopracitato lavoro, supponendo che i grossi massi della collina torinese siano d'origine glaciale, cioè trasportati dai ghiacciai discendenti dalle Alpi durante l'epoca glaciale, attribuirono naturalmente la stessa origine al *loess;* in susseguenti lavori però il Gastaldi riconobbe giustamente che i massi erratici indicati derivano dallo sfacelo dei conglomerati miocenici, ma in un suo studio su tali conglomerati [1] parlando anche del *loess* della collina di Torino persiste " a considerarlo come un deposito estraneo alla collina stessa „ e per spiegare la grande elevazione del *loess* sulla collina inclina a crederlo depositato, non più dai ghiacciai come prima supponeva, ma dai torrenti che uscivano dai ghiacciai e percorrevano la pianura, ammettendo eziandio che la collina fosse allora meno elevata che non attualmente. Però, anche ne' suoi ultimi lavori [2] il Gastaldi parlando di passaggio del *loess* ebbe a dire " esso è per me il più problematico dei terreni quaternari „.

Nella sovracitata opera dell'Hogard, l'egregio geologo, parlando dei depositi superficiali della collina di Torino, crede che il *loess* sia d'origine glaciale, supponendo che durante l'epoca glaciale gran parte della valle padana sia stata occupata dai ghiacciai per cui " les glaciers sont venus jeter des amas de galets polis et striés, des blocs et de la boue sur les flancs et sur les crêtes de la colline de Turin „.

[1] B. Gastaldi, *Frammenti di Geologia del Piemonte. — Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici del Piemonte.* Mem. R. Acc. delle Sc. di Torino Serie 2ª, Tomo XX, 1861.

[2] B. Gastaldi, *Sulla giacitura del Cervus euryceros,* ecc. (V. ant.)

Io non credo assolutamente ammissibile tale teoria, sia pel modo di presentarsi del *loess*, sia per la natura, la distribuzione e la conservazione dei fossili in essi racchiusi, sia perchè nessun fatto ci prova che durante l'epoca glaciale i ghiacciai alpini abbiano raggiunto uno sviluppo così straordinario da attraversare tutta la valle padana, raggiungere la collina e coprirla completamente o quasi.

Il Mortillet [1] ed il Pareto [2] accennano di passaggio al *loess* in questione senza parlare della sua origine.

Il Mayer, in un' escursione fatta insieme all'autore di questo lavoro due anni or sono, enunciò dubitativamente l'opinione che il *loess* potesse aver origine dal trasporto, per mezzo dei venti, di ceneri vulcaniche emesse durante potenti eruzioni, opinione che espresse pure in alcuni suoi lavori riguardo alla colorazione delle sabbie del pliocene superiore marino di molte regioni. Su questa ipotesi non posso affatto accordarmi coll' eminente geologo svizzero, specialmente poi per il *loess* in esame a causa della sua composizione mineralogica, della sua giacitura, dei fossili che contiene ecc.

Il geologo che più particolarmente studiò e descrisse il *loess* della collina torinese è il Tardy nel suo sopracitato lavoro, per cui credo necessario esporre per sommi capi le opinioni di questo geologo francese. Anzitutto egli ammette che il *loess* sia stato deposto dal principio dell'epoca glaciale al periodo storico, in varie epoche successive, dalle acque che avrebbero occupato completamente la valle padana raggiungendo di tratto in tratto, a causa di successivi sollevamenti ed abbassamenti della collina, elevazioni molto notevoli (rispetto a quelle attuali dei colli torinesi) ma sempre meno grandi, per cui secondo tale teoria i depositi di *loess* più elevati sarebbero i più antichi.

Ragionando dunque secondo questa ipotesi, il Tardy suddivide i depositi di *loess* a seconda della loro altitudine e ne

[1] G. DE MORTILLET, *L'époque quaternaire dans la vallée du Po.* Soc. Géol. de France 2a Série, T. XXII, 1864.

[2] L. PARETO, *Note sur les subdivisions,* etc. (V. ant.)

spiega singolarmente l'origine ed i rapporti coi depositi morenici del Piemonte. Il suo ragionamento può essere così sintetizzato:

1ª FASE GLACIALE.

Sollevamento — Morena di Trana.
Abbassamento — *Loess* dell'Eremo (600 m.) Antico livello delle acque.

2ª FASE GLACIALE.

Sollevamento — Morena di Rivoli (500 m.)
Abbassamento — *Loess* di Cavoretto (300 m.) Alto livello delle acque.

3ª FASE GLACIALE.

Sollevamento — Morena di Val Tournanche.
Abbassamento — *Loess* di V. Pamparà (280 m.) Medio livello delle acque.

3ª FASE GLACIALE.

Sollevamento — Morene delle alte vallate.
Abbassamento — *Loess* di Torino (240 m.) Basso livello delle acque.

E così di seguito il Tardy continua a segnare diversi successivi periodi di sollevamento ed abbassamento, ciò che tralascio perchè più non riguardano il terreno in esame.

Ma, confesso il vero, questa complicatissima teoria del Tardy credo che sia in massima parte erronea, urtando contro quasi tutti i fatti geologici e paleontologici.

Infatti anzitutto devesi osservare che, se non impossibile, è difficilmente ammissibile che siano avvenute così rapide, numerose e potenti altalene successive in un così corto periodo di tempo, geologicamente parlando, quale è quello dell'epoca quaternaria; in secondo luogo l'esame dei fossili racchiusi nei varii depositi di *loess* non mi mostrò affatto questa gradazione di antichità tra i diversi piani di *loess* ammessi dal Tardy; inoltre se anche si fossero verificati gli accennati abbassamenti, non comprendo come essi avrebbero potuto dar origine ai supposti enormi accumuli d'acqua nella valle del Po così ampiamente aperta non solo al Nord-Est, tra la collina di Torino e le Alpi, ma eziandio all'Est, tra la stessa collina e gli Apennini; faccio osservare a questo proposito che ho notato potentissimi depositi di *loess* ad oltre 500 m. d'elevazione anche sul lato meridionale dei colli torinesi.

Ma se pure tale straordinario accumulo d'acque si fosse verificato, per modo da ricoprire quasi completamente la collina di Torino, ciò si sarebbe dovuto verificare in un solo periodo, cioè durante tutta l'epoca glaciale e non in diversi periodi alternati da sollevamenti ed abbassamenti; infatti non possonsi ragionevolmente fare le nette distinzioni indicate dal Tardy nei varî depositi di *loess*, non essendo essi in complesso che la continuazione gli uni degli altri, interrotti solo da sfacelo, erosione, o da ripidi pendii.

Noto per ultimo che il Tardy basò in massima parte la sua teoria sopra un fatto paleontologico assolutamente falso; vediamo infatti che parlando del *loess* della collina di Torino in generale egli dice " Les eaux quaternaires ont déposé à différentes hauteurs de puissantes assises de *loess*; celles-ci renferment toutes, exceptée la plus élevée, des couches fossilifères. Mais les coquilles y sont *toutes d'eau douce* „ Trattando poi del *loess* di Cavoretto dice nuovamente " Le *loess* de ce niveau est fossilifère; ce sont *des coquilles d'eau douce* qui sont disseminées sur certains points „. Ed anche quando parla del *loess* di V. Pamparà (vedi: V. Gay — V. Salino — S. Vito) troviamo le

seguenti parole " L'affaissement qui suit amène de nouveau des eaux peuplées de *coquilles fluviatiles*. On peut en recueillir dans le *loess*, en face de la Villa Pamparà, etc. „.

Or bene dei numerosissimi fossili che ho finora diligentemente raccolti nel *loess* tipico di tutte le località e di tutte le altitudini del versante Nord-Ovest della collina, *non uno* appartiene a Mollusco lacustre o fluviatile.

Il Fuchs parlando della collina di Torino [1] accenna di passaggio al *loess* e pensa che forse lo si potrebbe spiegare, almeno in parte, ricorrendo all'origine meteorica. Questa ipotesi, quantunque non impossibile ed adottata da parecchi geologi per spiegare l' origine del *loess* di altre regioni, credo che non sia ammissibile per quello della collina torinese, sia per la varia natura, potenza e composizione del *loess* nelle varie località, sia per i fossili che contiene, sia per la distribuzione generale del *loess* in Piemonte, sia anche per lo stato meteorologico ed idrografico del Piemonte stesso, come della terra in generale, durante l'epoca in cui questo terreno si depositò.

Provate inammissibili le teorie finora enunciate sull'origine del *loess* della collina di Torino, cerchiamo ora di sostituirne un' altra che meglio corrisponda ai fatti stratigrafici e paleontologici osservati.

La prima questione che ci si presenta a questo riguardo si è quella dell'origine del materiale costituente il *loess*.

Secondo le indicate teorie di Martins e Gastaldi e dell' Hogard, esso sarebbe un fango glaciale trasportato direttamente dalle Alpi sulla collina di Torino per mezzo di enormi ghiacciai che attraversarono ed occuparono tutta la valle padana; invece secondo l'ipotesi del Tardy esso sarebbe un limo trasportato specialmente dalle acque scendenti dalle catene montuose che circondano l'alta valle padana e deposto sulla sponda quasi di un gran lago; se invece il *loess* fosse d'origine meteorica, l'origine dei materiali potrebbe trovarsi anche a distanze molto grandi.

[1] Th. Fuchs, *Studien ueber die Gliederung der jn Tertiäbirüngerel- Oberdungen Italiens, gesammelt auf einer Reise im Frülihnge* 1877. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Band 77, 1te Abth., 1878.

Quantunque la seconda ipotesi sia più ammissibile delle altre due, tuttavia l'esame accurato dei varî lembi di *loess* della collina di Torino, mi ha persuaso che esso risulta in massima parte dalla decomposizione dei terreni marini costituenti la collina stessa, specialmente delle marne sabbiose dell'*Elveziano*, almeno nella regione studiata.

Infatti ho già più volte accennato a suo luogo nel corso del lavoro, esaminando i singoli depositi di *loess*, come spesso sotto al *loess* giallastro, tipico, fossilifero, si trovi una specie di *loess*, talora ricco di fossili terrestri, ma di color verdastro come le sabbie mioceniche dal cui sfacelo esso evidentemente deriva.

Ora l'osservare che il *loess* spesso è attraversato da estesi e regolari banchi di *mürs*, potrebbe far supporre che questo terreno altro non sia che l'alterazione in posto degli strati terziari marini e che i banchi di *mürs*, rappresentino quei banchi di arenarie resistenti che spesso si alternano colle sabbie e colle molasse marine; ma questa supposizione, che si presenta abbastanza naturale, è distrutta sia dalla mancanza in generale di fossili marini nel *loess*, sia dalla presenza di fossili terrestri anche negli strati più profondi sotto ai *mürs* e nei *mürs* stessi, sia dall'essere questi *mürs* semplicemente un *loess* ricchissimo in calcare piuttosto che non una vera arenaria come è il caso nei depositi marini, sia perchè spesso questi banchi di *mürs* sono assolutamente discordanti dai sottostanti strati marini in posto, e concordanti piuttosto coll'inclinazione dell'attuale pendio della collina, sia infine perchè in molte località ho potuto osservare gli strati marini in posto (più o meno fortemente inclinati ed irregolarmente erosi nella parte loro superficiale) ricoperti di tratto da marne sabbiose verdastre rimaneggiate che passano gradatamente al *loess* tipico, suddiviso da strati di *mürs* (che spesso seguono le ondulazioni della irregolare erosione dei sottostanti strati terziari in posto), e di cui l'ultimo sovente separa il *loess* giallastro tipico dalle sottogiacienti marne sabbiose marine rimaneggiate, che, per esser state così sottratte al metamorfismo chimico, specialmente dei loro sali di ferro, ancora conservano il colore grigio-verdastro primitivo.

Talora invece questo passaggio tra le due sorta di terreni, *loess* tipico e sabbie rimaneggiate, si compie assai più gradualmente senza intermezzo di banchi di *mürs*, ed è anzi probabile che col tempo il metamorfismo chimico si estenderà a tutte le marne sabbiose verdastre rimaneggiate anche più profonde. D'altronde questo fenomeno si può osservare molto bene eziandio negli strati terziari in posto ed a contatto degli agenti atmosferici.

Non deve poi sembrare una difficoltà all'ipotesi dell'origine dei materiali del *loess* specialmente dai terreni stessi costituenti la collina, l'abbondanza di questo deposito in rispetto alla non grande estensione della regione collinosa, giacchè se grande è lo sviluppo del *loess*, poca ne è però la potenza che in complesso si può calcolare a circa 3 metri, per cui dovette essere necessaria l'erosione di solo pochi metri in spessore del rilievo centrale della collina per fornire tale materiale, mentre che invece sono ovunque evidentissime, per i banchi terziari, le prove di una erosione molto maggiore che non di pochi metri soltanto.

Noto inoltre che la distribuzione e la potenza del *loess*, oltre che col pendìo, è pure in qualche rapporto colla natura dei terreni costituenti la collina, ciò che riesce pure in appoggio dell'enunciata ipotesi, giacchè è naturale che si verifichi una maggior quantità e potenza di *loess* a valle delle regioni in cui vengono a giorno terreni sabbioso-marnosi che non dove compaiono invece conglomerati resistenti o marne dure.

Faccio ancora osservare che spesso i materiali delle lenti ghiaiose incluse nel *loess* si presentano in frammenti brecciosi, ciò che non si potrebbe facilmente spiegare se essi fossero stati trasportati di lontano, mentre che invece ci indicano un semplice trasporto a breve distanza di materiali a spigoli vivi e di ciottoli frantumati derivanti dallo sfacelo dei conglomerati miocenici della collina di Torino.

Ma se il *loess* deriva specialmente dalla decomposizione dei materiali degli strati terziari marini è naturale il supporre che in esso si dovessero pur trovare frammenti di fossili marini; ed infatti

anche questo ho potuto constatare, quantunque raramente a causa sia del peso molto maggiore dei gusci dei Molluschi marini in confronto di quello dei Molluschi terrestri (che possono galleggiare sull'acqua e quindi essere trasportati assai lontano coll'acqua limacciosa senza guastarsi), sia della grande fragilità dei Molluschi marini da tanto tempo sepolti nel terreno superficiale.

Ho già accennato nel corso del lavoro come sia specialmente tra S. Bartolomeo e Trofarello che potei riscontrare frammenti di *Pecten* nel *loess* tipico, mentre che sono assai comuni i resti di *Pecten*, d'*Ostrea*, ecc. nelle lenti ciottolose interstratificate nel *loess* stesso, in diverse località.

Stabilita così l'origine principale dei materiali costituenti il *loess* della collina di Torino ci rimane a spiegare il loro mezzo di trasporto e di deposizione. Per i motivi già sopraccennati credo che nel nostro caso non si possa ammettere il trasporto del *loess* per mezzo dei venti; avendo inoltre già escluso subito l'azione glaciale, non mi resta quindi che ad esaminare il mezzo di trasporto per via delle acque.

Or bene se noi gettiamo un occhiata sull'unita carta geologica scorgiamo anzitutto che il rilievo principale spartiacque della collina sino a Moncalieri si presenta quasi completamente spoglio di *loess* (senza stretto rapporto coll'elevazione rispetto al livello marino), ed inoltre che ne sono eziandio sprovviste le regioni a pendio un po' ripido nonchè il fondo delle vallate principali. Ora se nei due ultimi casi si può supporre che il *loess* sia stato esportato dalle acque in seguito alla sua deposizione, nel primo caso invece credo che tale mancanza debbasi in massima parte attribuire al fatto che fu specialmente la porzione costituente il clinale della collina, e quindi la più elevata in generale, quella che colla sua disaggregazione superficiale fornì i materiali dei conglomerati quaternari e del *loess*, per cui possiamo ragionevolmente supporre che la collina di Torino prima dell'epoca glaciale fosse alquanto più elevata sulla pianura che non attualmente, del quale asserto sono pure prove i numerosi e voluminosi

massi rocciosi i quali trovansi sparsi sui fianchi e specialmente verso l'apice della collina, nonchè la ripidità di pendio che presenta in generale la catena spartiacque costituita per lo più di banchi piuttosto resistenti, fenomeni tutti che ci indicano una potente erosione.

Infatti se durante l'epoca pliocenica sulla collina di Torino, già quasi completamente emersa dal mare che la circondava da ogni lato, si verificò naturalmente una notevole decomposizione dei terreni superficiali per gli agenti chimico-fisico-biologici ed un certo trasporto in basso dei materiali di sfacelo, tale decomposizione e specialmente il trasporto in basso per azione delle correnti acquee dovette aumentare immensamente quando, sul finire dell'epoca pliocenica e nella prima metà dell'epoca quaternaria, si verificò quella straordinaria caduta di pioggie e di nevi che caratterizzò quest'ultimo periodo di tempo. Si è allora che sulla collina, specialmente verso il basso, si depositò quello strato più o meno potente di detriti ciottolosi e brecciosi, di mole svariatissima, a cui abbiamo già accennato e che abbiamo detto corrispondere al *Diluvium* della pianura, ed essere anzi verso il basso in qualche relazione, rispetto all'origine, colle acque stesse che scorrevano sulla pianura e che durante l'epoca glaciale dovevansi innalzare alquanto sui fianchi della collina.

Ma in seguito, diminuendo gradatamente la straordinaria precipitazione di vapori atmosferici, le acque fangose della collina di Torino, molto allargate, a corso non molto impetuoso ed alquanto differente dallo attuale, poterono, in relazione maggiore o minore colle acque della pianura, deporre gran parte del limo che portavano in sospensione assieme a quei resti vegetali ed animali che esportavano specialmente dalla parte superiore della collina; così venivano a formarsi quegli accentramenti di Molluschi che talora troviamo nel *loess;* così ci spieghiamo pure perchè anche sopra uno stesso versante della collina vi sia una differenza di fauna tra i varî depositi di *loess* delle varie vallate, ciò che non avrebbe ragione di essere se il *loess*

fosse stato deposto da un solo agente, così se fosse stato deposto unicamente dalle acque riempienti la valle del Po.

È poi naturale che alle falde dei pendii alquanto ripidi, specialmente presso il rilievo principale della collina, il *loess* si presenti piuttosto impuro e misto a ciottoli e frammenti angolosi, come si è più volte notato nel corso del lavoro, tanto più che il *loess* allo stato fangoso doveva pur talora scolare lentamente lungo i pendii collinosi seco trasportando materiali eterogenei, come spesso osserviamo tuttora.

Quando per particolari condizioni era più abbondante la quantità di calcare deposto assieme al limo, allora originavansi i banchi di *mürs*, che colla loro inclinazione servono spesso molto bene ad indicarci l'inclinazione del pendio su cui si deponeva il *loess*, inclinazione talora, quantunque di rado, alquanto differente da quella che presenta ora il rilievo collinoso.

Una difficoltà che parrebbe sorgere contro l'enunciato modo di interpretare la deposizione del *loess*, sarebbe il fatto che trovansi lembi di questi terreni ad elevazioni molto considerevoli sopra l'attuale livello dei corsi d'acqua della collina. Ma dobbiamo a questo riguardo anzitutto pensare che sulla fine dell'epoca glaciale questi corsi d'acqua dovevano essere molto più allargati e potenti che non ora e specialmente che le vallate attuali della collina di Torino sono, a mio parere, in gran parte da attribuirsi ad erosione (maggiore o minore a seconda del pendìo e dell'importanza del corso d'acqua) avvenuta durante l'epoca delle terrazze, dopo la deposizione del *loess* tipico, che doveva quindi costituire originariamente una specie di manto, molto meno interrotto che non ora, alle falde del rilievo principale, ciò che si può tuttora abbastanza bene osservare sul versante Sud-Est della collina.

Quivi infatti osserviamo che là ove il pendio ripido fa passaggio a quello più moderato, come ad occidente di Revigliasco per esempio, esistono vallette incassate di 50 e più metri nelle marne mioceniche che sopportano lembi tipici di *loess* i quali dovevano di certo essere originariamente riuniti.

Invece là dove il torrente, per il pendìo dolce, ebbe ed ha

corso molto meno rapido che nel caso precedente, quivi il torrentello trovasi poco incassato nei terreni terziari e spesso anzi si può eziandio osservare, come si è già notato nel corso del lavoro, che il *loess* tipico, terrazzato parallelamente al corso del torrente che fiancheggia, per mezzo di altri ripetuti terrazzamenti, fa graduale passaggio al *loess* che si può dir recente e che spesso costituisce le sponde dell'alveo stesso del rio; si verificò cioè quivi il fenomeno di terrazzamento analogamente e contemporaneamente a quello che avvenne in generale sulla pianura per opera delle grandi correnti fluviali.

Ciò ci rende avvertiti che se la maggior parte del *loess* della collina di Torino si depose sulla fine dell'epoca diluvio-glaciale, esso continuò a formarsi in seguito, come si forma tuttora, specialmente per mezzo delle acque scendenti dalla collina e non di rado alle spese del *loess* preesistente, solo che in generale questi recenti depositi sono piuttosto impuri, poco potenti e racchiudono Molluschi assolutamente identici a quelli che vivono oggidì sulla collina.

Credo infine opportuno, riguardo all'origine del *loess* della collina di Torino di fare alcune considerazioni sui varii Molluschi che vi si rinvennero finora, giacchè questi, come vedremo, ci porgeranno validi argomenti di appoggio all'enunciata teoria. Espongo perciò il catalogo delle specie trovate nei varî terreni quaternari descritti, facendo per ciascuna le osservazioni più interessanti a nostro riguardo, ed indicando specialmente in quale regione del Piemonte stanno attualmente le specie tuttora viventi.

Secondo il modo di vedere dell'eminente malacologo piemontese Carlo Pollonera, che studiò la fauna da me raccolta nel *loess*, racchiuderò nella *Regione alpina* tutto il versante piemontese delle Alpi sino alla valle del Tanaro, nella *Regione appennina* tutto il versante settentrionale dell'Appennino dalla valle del Tanaro a quella della Trebbia, nella *Regione subalpina* tutta la regione a sinistra del Po e quella sulla sua destra, a monte di Moncalieri, limitata ad Est dalle colline di Villanuova, Bra e

Carrù, infine darò il nome di *Regione subapennina* a quella che comprende la pianura d'Alessandria e le colline del Monferrato e di Torino.

Dall'esame di questa fauna malacologica, ricca di ben 67 forme diverse, risulta chiaramente come essa, al contrario di ciò che si ammise finora, è in complesso dissomigliantissima da quella attualmente vivente sulla collina torinese, mentre invece, almeno per il versante Nord-Ovest, ha una grandissima analogia con quella che esiste oggigiorno tra 700 ed i 1000 metri sulle Alpi piemontesi; infatti delle 67 forme menzionate, mentre solo poco più di 20 vivono tuttora nelle regioni subappennine del Piemonte, ben 24 appartengono alla regione alpina; di queste solo 2 s'incontrarono nel *loess* del versante Sud-Est della collina torinese, mentre tutte esistono nel *loess* del versante Nord-Ovest.

Inoltre la fauna malacologica indicata ci presenta i due principali caratteri di quella attualmente vivente nelle Alpi piemontesi, cioè la mancanza di opercolati terrestri, ora invece comunissimi sulla collina di Torino, e lo sviluppo straordinario della sezione *Charpentiera* del genere *Clausilia*, genere ora assolutamente scomparso dalla collina e che per la sua fragilità venne finora rinvenuto solo rarissimamente nei terreni quaternari di altre regioni.

È poi notevole come fra i Molluschi rinvenuti nei depositi studiati non solo sianvene moltissimi ora emigrati dalla collina e taluni persino da tutto il Piemonte, ma che si annoverino anche 19 forme ora completamente estinte, di cui alcune servono a collegare specie ora ben distinte, oppure sono forme ataviche di specie attualmente viventi, per cui servono di guida per tener dietro alle migrazioni, modificazioni, ecc. alle quali andò soggetta l'attuale fauna malacologica del Piemonte.

Parrà forse alquanto strano che nell'epoca quaternaria potessero convivere sulla collina di Torino forme che attualmente hanno abitudini assai diverse, alcune essendo solo di montagna ed altre solo di collina, ma ciò dipende sia dalle condizioni

climatologiche che dovevano quivi essere intermedie fra quelle attuali della montagna e della collina e dovevano presentarsi inoltre assai diverse nei diversi punti della regione collinosa, specialmente tra i due versanti come tuttora si verifica, sia da una maggiore attitudine che potevano avere allora alcune specie di adattarsi ad ambienti alquanto diversi, differenziandosi a questo riguardo solo in seguito.

Devesi inoltre tener conto che in alcuni casi specie viventi penetrarono e morirono nel *loess* per modo da parervi fossili, alterando così la generale fisonomia alpina del versante Nord-Ovest della collina torinese, quantunque per lo più si possano distinguere le forme fossili da quelle recenti pel modo di conservazione e di riempimento. D'altronde poi vi sono spesso graduali passaggi tra il *loess* antico ed il *loess* recente senza che talora si possa distinguere nettamente l'uno dall'altro e quindi si devono pure ammettere questi graduali passaggi nella fauna che è racchiusa nei varî lembi di *loess* e che osservata in complesso appare naturalmente alquanto eterogenea.

Per quanto ho potuto osservare nel *loess* del versante settentrionale della collina torinese ad oriente di Val Salice, così a V. Rey, V. Harcourt, ecc. pare che la menzionata fauna malacologica a tipo alpino non si estenda ovunque su questo versante, ma costituisca piuttosto un'eccezione locale, dipendente da condizioni particolari; d'altronde di tali eccezioni locali ne vediamo soventissimo tuttora degli esempi sia nella fauna che nella flora.

Il complesso della fauna malacologica esaminata, come la presenza di *Carychium*, *Punctum*, *Eulota*, *Vertigo*, *Clausilia*, *Limax*, ecc., nonchè la mancanza di certe forme, come la *Cyclostoma*, ora così comune sulla collina torinese, ci indica che nell'epoca quaternaria questa regione doveva presentare, specialmente sul suo versante settentrionale, un clima molto umido. Inoltre per il grande sviluppo dei ghiacciai delle vicine Alpi, specialmente di quello della Dora Riparia, nonchè per l'importanza del rilievo collinoso che impediva in gran parte la benefica influenza dei venti del Sud sul versante Nord-Ovest

della collina torinese, questo si dovette trovare in parte nell'epoca glaciale in condizioni molto simili a quelle attuali delle vallate alpine; ed infatti noi vediamo che fra i depositi quaternari studiati quelli che racchiudono resti di *Clausilia*, genere ora in Piemonte relegato alle Alpi, trovansi dietro il clinale collinoso segnato dal Bric della Maddalena, Bric della Croce e Monte Capra, che costituisce precisamente la porzione più elevata della collina torinese tenendosi sempre sopra i 600 m., elevandosi anzi qua e là sopra i 700 m., fatto che già di per sè solo era consono allo sviluppo delle forme alpine sulla collina, tanto più che probabilmente queste forme alpine vissero generalmente nella parte alta dei colli torinesi e solo per azione delle acque vennero trasportate in basso col *loess*.

Però l'osservare come la fauna esaminata è molto affine a quella alpina attuale (specialmente a quella che vive nella valle della Dora Riparia, che doveva allora colle sue acque lambire la collina torinese appunto nelle vicinanze dei depositi di *loess* contenenti tale fauna di *facies* alpino); il vedere nel *loess* la mescolanza di forme alpine, subalpine e subappennine, il notare la grande differenza esistente tra questa fauna quaternaria antica e quella recente e, nell'antica, tra quella di un versante e quella dell'altro (presentando l'una un *facies* specialmente alpino e l'altra un *facies* specialmente subappennino); il pensare che nell'epoca quaternaria le acque del Tanaro, dell'Ellero, del Pesio, del Gesso e della Stura di Cuneo si univano a quelle del Po, poco a monte della collina di Torino; ed infine l'osservare come nelle attuali alluvioni del Po presso Torino si riscontrano spesso resti abbastanza ben conservati di Molluschi delle regioni alpine; tutto ciò, dico, farebbe dubitare che il *loess* studiato, invece che dalle acque discendenti dalla collina sia stato trasportato e deposto dalle acque Tanaro-Po-Dora sollevantesi notevolmente sulla collina, e quindi che i Molluschi di *facies* alpina trovati nel *loess* non abbiano realmente vissuto sulla collina ma vi siano solo stati trasportati dalle acque provenienti dalle Alpi. Questa ipotesi però, che è alquanto simile a quella sovraccennata del

Tardy, quantunque ci si presenti con una certa apparenza di verità, credo, appoggiandomi eziandio alle idee emesse in proposito dal Pollonera nel sovracitato lavoro, che sia senza reale fondamento, almeno in generale.

Quantunque siasi già accennato nel corso del lavoro che durante l' epoca quaternaria le acque della pianura padana dovettero certamente rialzarsi alquanto sulle falde della collina di Torino, del che sono prova, sia il passaggio graduale che esiste talora tra i conglomerati ed il *loess* della collina ed il *diluvium* ed il *loess* della pianura, sia il lavoro d'erosione che osservasi assai nettamente in certi tratti alle falde collinose, tuttavia non credo potersi ammettere in generale che il *loess* studiato sia stato deposto dalle acque provenienti dalle Alpi.

Infatti le differenze di *facies* osservate nella fauna quaternaria delle varie parti delle colline torinesi, nonchè la convivenza di faune a *facies* alpino con faune a *facies* subappennino, abbiamo già detto spiegarsi sia colle varianti di clima che dovevansi verificare fra le varie parti della collina, come in parte tuttora quivi si verificano, sia coll'adattamento della specie, giacchè vediamo appunto come le specie le quali trovansi nel *loess* di ambidue i versanti sono tuttora quasi tutte viventi sulla collina, precisamente perchè presentavano già nell'epoca quaternaria una grande attitudine ad adattarsi a svariate condizioni di vita, mentre invece le forme accentrate in quell'epoca in speciali località sulla collina, col variare delle condizioni climatologiche dovettero in massima parte inesorabilmente scomparire.

Che poi, secondo i recenti cataloghi di malacologia piemontese, la fauna del *loess* abbia la massima somiglianza con quella attuale della Valle di Susa, ciò dipende forse solo in gran parte dall'esser stata tale valle la meglio esplorata sotto questo riguardo.

Riguardo alla differenza grande esistente tra la fauna quaternaria e quella recente ciò non ci deve recar meraviglia se si pensa al grande cangiamento avvenuto nelle condizioni climatologiche dall'epoca quaternaria al giorno d'oggi e se si considera

quanto rapidamente si compiano attualmente in una data regione le variazioni, le migrazioni, le comparse e scomparse dei Molluschi, per poco che cangino le condizioni di vita che presenta tale regione.

Quanto al fatto poc'anzi accennato di trovarsi ora Molluschi alpini nelle alluvioni recenti del Po eziandio presso Torino, dobbiamo osservare come essi si presentino spesso calcinati, rotti, disposti in strati e come siano abbondanti solo quelli molto minuti. Invece nel *loess* esaminato i Molluschi sono sovente rappresentati da specie di dimensioni assai notevoli, per lo più ben conservati, spesso col loro brillante primitivo, talora bensì disposti a strati ma generalmente sparsi qua e là nel *loess*.

È poi importante a questo riguardo il notare come alcune forme, specialmente quelle di *facies* alpino, non sono distribuite irregolarmente nei varî depositi quaternari della collina, come sarebbe avvenuto se esse fossero state trasportate e deposte dalle acque provenienti dalle Alpi, ma si presentano invece distribuite con un certo ordine; così abbiamo notato esistere nel rio di V. Sampò un' accumulo di *Pisidium* spesso a valve riunite, perchè nell'epoca quaternaria quivi esisteva un ristagno d'acqua; così pure abbiamo visto trovarsi le *Clausilie* accentrate in una regione limitata ad un dipresso tra la Val Salice e la Valle di Cavoretto, a Nord-Ovest cioè del massimo rilievo dei colli torinesi, ed abbastanza indipendenti dall'elevazione s. l. m., trovandosi esse in lembi di *loess* tra 250 ed i 450 m. Inoltre si deve pure considerare il modo già prima descritto di distribuzione del *loess*, il non essere disposto veramente a strati (come avviene nelle posature dei fiumi) e l'elevazione straordinaria che esso raggiunge in alcuni punti, anche sul versante meridionale e della collina e molto ad oriente del paesello di Pino torinese.

Infatti vediamo depositi tipici di *loess* oltre i 500 m. e depositi impuri oltre i 600 m. di elevazione, fatto il quale, ammettendo che il *loess* della collina sia stato deposto dalle acque occupanti la pianura, ci obbligherebbe a supporre la collina torinese quasi completamente sommersa durante l'epoca quater-

naria, come ammetteva il Tardy. Inoltre noi troviamo depositi bassissimi di *loess* tipico e di *loess* grigio (specialmente quello di Val Salice) che contengono le stesse specie a *facies* alpino ed antico che esistono nei depositi più elevati, mentre che al contrario secondo l'ipotesi del Tardy nei depositi inferiori, formatisi più tardi per abbassamento delle acque della pianura, si dovrebbe trovare una fauna simile a quella attualmente vivente sulla collina.

Infine anche oggigiorno possiamo vedere, durante un lungo periodo di pioggie, formarsi a qualunque livello sulla collina depositi di *loess*, però meno puro e meno potente di quello tipico antico, per essere ora la precipitazione atmosferica meno continuata e molto minore, il corso delle acque molto meno vagante, assai più delineato, ed il pendio collinoso generalmente alquanto più ripido che non nell'epoca quaternaria.

ELENCO DE

rinvenuti nei terreni quat

	Loess grigio di Val Salice	*Loess*		Forme estinte
		Versante N. O.	Versante S. E.	
Limacidæ.				
Limax taurinensis Poll.	*r*	. . .	. . .	+
Hyalinia (Vitrea) subrimata Rein.	*c*	*r*	. . .	. .
„ (Polita) Sismondæ Poll.	*c*	*r*	. . .	+
„ „ petronella Charp.	. . .	*r*	. . .	. .
„ (Conulus) fulva Müll.	*c*	*c*	*c*	. .
Pupidæ.				
Patula (Discus) ruderata Stud. e varietà. . . .	*c*	*r*	. . .	. .
Vallonia costata Müll.	*c*	*c*	. . .	. .
„ pulchella Müll. e varietà	*c*	*c*	*c*	. .
Bradibæna prociliata Poll.	*c*	*c*	. . .	+
Buliminus (Ena) obscurus Müll. var. misellus Poll.	*r*	*r*	. . .	+
„ (Chondrula) tridens Müll.	*r*	*c*	*c*	. .
„ „ „ var. Gastaldii Poll.	. . .	*r*	*r*	+
? „ „ quadridens Müll. . . .	. . .	*r*	. . .	. .

OLLUSCHI

ri della collina di Torino.

uttora viventi in Piemonte				Osservazioni
R. subalpina	R. appennina	R. subappennina	Massima elevazione che ora raggiungono	
. . .	. . .	. . .	. . .	Del gruppo del *L. subalpinus* Less. e del *L. cinereo-niger* Wolf. assai comuni in montagna.
. . .	. . .	. . .	2000	È una specie rara nelle colline di Gassino e comune invece sulle Alpi piemontesi al disopra dei 600 m.
cf. —	. . .	. . .	. . .	Specie affine alla *H. pura* Alder ed alquanto simile alla *H. clara* Held.
. . .	. . .	. . .	2800	Si rinvenne finora solo tra i 1500 m. ed i 2800 m. nella catena alpina piemontese.
—	. . .	—	2000	Tuttora comune sulla collina torinese ed abbastanza abbondante in montagna.
. . .	. . .	. . .	2800	Vive attualmente solo più tra i 1000 ed i 2000 m.
—	—	. . .	1700	Vive ora specialmente nella parte bassa delle vallate alpine.
—	—	—	1500	Tuttora assai abbondante sui colli torinesi.
cf. —	cf. —	. . .	. . .	Forma forse atavica della *B. ciliata* Stud. che sale sino ai 1500 m.
cf. —	cf. —	cf. —	. . .	La specie tipica è ora comune specialmente nelle regioni alpine e subalpine, sollevandosi sino ai 1600 m.
—	—	—	1000	Tuttora abbondantissima sui colli torinesi.
. . .	. . .	. . .	. . .	Varietà locale della specie tipica.
—	—	—	2000	Questa specie, ora comunissima sui colli di Torino, venne rinvenuta in un *loess* impuro, forse recente.

	Loess grigio di Val Salice	*Loess*	
		Versante N. O.	Versante S. E.
Vertigo (Edentulina) inornata Mich.	r	. . .	. . .
„ (Dexiogyra) pupæformis Poll. . . .	r	. . .	. . .
„ „ pygmæa Drap.	r	. . .	. . .
Pupa (Pupilla) muscorum Linn.	c	c	c
Torquilla frumentum Drap.	. . .	c	r
Clausilia (Marpessa) laminata Montag.	. . .	c	. . .
„ „ „ var. phalerata Drap.	c	c	. . .
„ (Charpentieria) prothomasiana Poll. . .	r	. . .	. . .
„ „ proalpina Poll.	. . .	r	. . .
„ „ Baudii Pini var. Rosazzæ Poll.	. . .	r	. . .
„ (Pyrostoma) dubia Drap. — typica Schm.	c	r	. . .
„ „ „ „ — speciosa „ .	r	r	. . .
„ „ cruciata Stud. — typica „ .	c	. . .	. . .
„ „ „ „ — carniolica „ .	c	. . .	. . .
„ „ „ „ — triplicata „ .	. . .	r	. . .
„ „ taurina Poll.	r	r	. . .
„ „ „ var. simplicula Poll.	c	. . .	. . .
„ „ plicatula Drap. — typica Schm.	c	r	. . .
„ „ „ var. elongata Schm. .	r	. . .	. . .
„ „ lineolata Held. var. tumida Parr.	c	r	. . .
Stenogyridæ.			
Zua subcylindrica Linn. var.	c	. . .	. . .
„ exigua Menk. var. cylindroides Poll. . . .	c	c	c

Tuttora viventi in Piemonte				
R. subalpina	R. appennina	R. subappennina	Massima elevazione che ora raggiungono	*Osservazioni*
—	. . .	. . .	2000	Ora piuttosto comune.
cf. —	. . .	. . .	. . .	Alquanto simile alla vivente *V. pygmæa* Drap.
—	. . .	. . .	2000	Caratteristica ora delle regioni alpine e subalpine dove si trova abbondantissima.
—	—	—	2000	Ora abbondantissima ovunque in Piemonte.
—	—	—	1700	Manca ora in parte del Piemonte; comune negli Appennini e nelle Alpi lombarde e francesi.
. . .	. . .	. . .	1500	Non rara nelle Alpi piemontesi.
. . .	. . .	. . .	1500	Si trova anche nelle Alpi colla specie tipica.
. . .	. . .	. . .	. . .	La *C. thomasiana* Charp., di cui questa potrebbe essere la forma atavica, è specie esclusivamente alpina e sale sino ai 1200 m.
. . .	. . .	. . .	. . .	Specie molto affine alla *C. alpina* Stab. di alta montagna, cioè vivente specialmente sopra i 1600 m.
. . .	. . .	. . .	. . .	Comune specialmente verso i 1000 m.
. . .	. . .	. . .	1500	Comune sulle Alpi piemontesi.
. . .	. . .	. . .	1500	
. . .	. . .	. . .	. . .	Abbastanza comune in certe regioni alpine piemontesi verso gli 800 m.
. . .	. . .	. . .	. . .	Forma affine alla *C. cruciata* Drap. delle Alpi piemontesi.
. . .	. . .	. . .	. . .	Varietà locale della specie precedente.
. . .	. . .	. . .	2000	Comune sulle Alpi piemontesi dai 500 ai 2000 m.
. . .	. . .	. . .	2000	Colla specie precedente.
—	—	. . .	1100	Comune specialmente verso i 1000 m.
—	—	. . .	1800	Esemplari un po' più grandi di quelli attualmente viventi in Piemonte.
. . .	. . .	. . .	. . .	Ha qualche affinità colla *Z. Locardi* Poll. vivente ora al Moncenisio verso i 2000 m.

	Loess grigio di Val Salice	*Loess* Versante N. O.	*Loess* Versante S. E.	Forme estinte
Cæcilianella acicula Müll.	. . .	. . .	r	. .
Helicidæ.				
Anchistoma (Gonostoma) obvoluta Müll. . . .	r	r	r	. .
Fruticicula (Trichia) hispida Linn. — typica Cless.	. . .	c	. . .	. .
" " " — concinna Jeff. .	c	c	. . .	. .
" " " — subplebeja? Less.	. . .	r	. . .	. .
" " sericea? Drap.	r	. . .	. . .	. .
" " Pioltii Poll.	. . .	c	. . .	+
" (Carthusiana) carthusiana Müll. . .	. . .	r	c	. .
" " sp.	r			
" (Helicella) strigella Drap. — rusinica Bgt. . .	. . .	c	c	. .
" " " — minor Poll.	. . .	r	r	+
" " " — buxetorum Bgt. .	r	c		
" " " — intermedia Poll. .	. . .	c	. . .	+
Eulota fruticum Müll.	. . .	c	. . .	. .
" " " — fasciata Mq. Tand. . .	. . .	r		
" Sacci Poll.	r	. . .	. . .	+
Iberus (Tachea) nemoralis Linn.	r	r	. . .	. .
Helix pomatia Linn. var.	r	r	c	. .
Xerophila (Candidula) costulata Zieg.	. . .	r	r	. .
" " reviliascina Poll.	. . .	r	c	+

Tuttora viventi in Piemonte					
R. alpina	R. subalpina	R. appennina	R. subappennina	Massima elevazione che ora raggiungono	*Osservazioni*
-	—	—	—	. . .	Questa specie che si trovò in sabbie grigie presso Moncalieri è tuttora assai comune sui colli torinesi.
-	—	—	—	1300	Vive tuttora sulla collina di Torino.
-	. . .	. . .	. . .	1200	Non rara sulle Alpi piemontesi.
-	—	—	. . .	1200	
-	. . .	. . .	. . .	1850	
-	. . .	. . .	. . .	600	Vive nella parte bassa delle vallate alpine.
—	. . .	. . .	. . .	. . .	Specie intermedia fra la *F. salassia* Poll. e la *F. Pegorari* Poll., ed affine alla *F. pedemontana* Pini, tutte forme alpine raggiungenti anche i 1300 m. — È la prima forma trovata fossile del gruppo della *Helix telonensis* Mitr. e della *H. lavandulæ* Bourg.
-	—	—	—	700	Comune ovunque in Piemonte.
	—	—	—	1400	Generalmente rappresentata da forme un po' più grandi di quelle oggidì viventi sui colli torinesi.
.	. . .	. . .	. . .	. . .	Forma intermedia tra la var. *rusinica* e la var. *buxetorum*.
	—	. . .	—	600	
.	. . .	. . .	. . .	. . .	Forma ben distinta dalla comune *E. fruticum* Müll.
	—	. . .	—	1200	Vive nelle stesse località dove si trovò fossile.
	—	—	—	1600	Comune ovunque in Piemonte.
	. . .	. . .	. . .	2600	È specie per lo più di alta montagna.
.	. . .	. . .	. . .	. . .	Alquanto affine alla *X. intersecta* Poir. ora vivente in Francia, nonchè alla *X. braidensis* Poll. comune nei dintorni di Bra in Piemonte.

	Loess grigio di Val Salice	*Loess*		Forme estinte
		Versante N. O.	Versante S. E.	
Xerophila (Candidula) reviliascina — trofarelliana Poll. . .	. . .	. . .	c	+
„ „ striata Müll. var. . . .	. . .	. . .	c	. .
Orthalicidæ.				
Punctum pygmæum Drap.	c	. . .	. . .	. .
Succineidæ.				
Succinea oblonga Drap.	r	. . .	r	. .
„ Bellardii Poll.	. . .	. . .	r	+
Auriculidæ.				
Carichium tridentatum Risso.	c	. . .	. . .	. .
Limnæidæ.				
Limnæa truncatula Müll. — minor Moq. Tand. .	r	. . .	r	. .
„ „ „ — microstoma Drouet.	r	. . .	r	
„ „ „ — oblonga Put. . . .	r	. . .	r	
„ peregra Müll.	. . .	. . .	r	. .
Cycladidæ.	. . .			
Pisidium fossarinum Cless.		. . .	c	. .
Totale N. 67	42	41	23	1

Tuttora viventi in Piemonte					
R. alpina	R. subalpina	R. appennina	R. subappennina	Massima elevazione che ora raggiungono	*Osservazioni*
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	Questa specie comune in Turingia non vive più ora in Piemonte.
—	—	. . .	. . .	1700	
—	—	—	. . .	1900	Specialmente nelle sabbie grigiastre. — Ora comune in montagna presso le pozzanghere.
. —	cf. —	cf. —	. . .	700	Affine alla *S. arenaria* Bouch., forma specialmente subalpina.
—	. . .	. . .	. . .	2000	Forma specialmente di alta montagna.
—	—	. . .	—	. . .	Nelle sabbie grigiastre. — Ora comune quasi ovunque, anche a notevoli altezze sulle Alpi.
—	—	. . .	—	2000	
. .	. . .	. . .	. . .	. . .	Nelle sabbie grigiastre. — Ora comune in Piemonte.
55	31	21	19		

CAPITOLO IV.

SABBIONI.

Quantunque la località tipica per lo sviluppo del terreno che vogliamo ora esaminare, cioè la regione a Sud-Ovest del paese di Cambiano, non sia più compresa entro ai limiti dell'unita carta, dobbiamo tuttavia parlare di questo terreno sabbioso, appellato volgarmente *Sabbioni*, perchè se ne incontrano già traccie evidenti poco ad Est di Moncalieri, nelle vicinanze di Moriondo, Troffarello e Sauglio.

Infatti ad oriente di Moncalieri discendendo da V. Borbonese vedesi il *loess* abbastanza potente, quantunque alquanto impuro, diventare gradatamente assai sabbioso, fino a tramutarsi in una vera sabbia abbastanza dilavata, accompagnata o no da *mürs*.

Tra S. Bartolomeo e V. Bologna il *loess* si cangia pure in una sabbia grigiastra, commista a *mürs* arenaceo, ed utilizzata quindi come vera sabbia per diversi usi.

Dirigendoci da Moriondo superiore verso Sud vediamo il *loess* potente che diventa straordinariamente sabbioso, finchè il promontorio collinoso che esiste ad oriente della strada nazionale, tra la borgata Pallera e la stazione ferroviaria di Trofarello, vedesi costituito nella parte sua superiore da sabbia pura finissima, sotto cui spuntano qua e là letti ciottolosi.

Ho già altrove accennato come il *loess* dei dintorni di Trofarello e Sauglio diventi talora assolutamente sabbioso, specialmente nella parte sua superiore, finchè a Sud-Ovest di Cambiano viene a costituire delle vere dune di sabbia pura finissima, in cui però si può ancora osservare assai bene una leggera inclinazione verso il S. S. O. circa; questi terreni caratteristici per la loro grande aridità sono completamente sprovvisti di fossili.

L'unico geologo che finora parlò dei *Sabbioni* fu il Gastaldi nel suo sopracitato lavoro col Martins, ed allora paragonandolo con depositi consimili esistenti presso Grugliasco ne spiegò l'origine ricorrendo al trasporto per opera dei ghiacciai.

Ora ammettendo noi invece che il *loess* della collina di Torino è stato per la maggior parte deposto dalle acque discendenti dalla collina stessa, un'origine alquanto simile devesi pure ammettere per i *sabbioni* che, come ho detto, passano gradatamente al *loess* della collina, quantunque essi, molto più che non il *loess*, siano in rapporto, per la loro origine, colle correnti fluviali della pianura.

Infatti ho provato in altro lavoro [1] come durante l'epoca glaciale e delle terrazze sino ad un' epoca abbastanza recente, geologicamente parlando, tutte le acque dell'alta valle padana si riunissero con quelle del Po nei dintorni di Carignano, dovessero quivi rallentare alquanto il loro corso e deporre quel potente strato di 15 a 20 m. di finissima sabbia che trovasi abbastanza generalmente in tale regione sopra al *Diluvium*.

Un'origine consimile debbono avere i *sabbioni*, i cui materiali però dovettero essere trasportati non solo dalle correnti acque Po-Tanaro, ma in gran parte anche da quelle che discendevano dalla collina e che dovevano quivi naturalmente rallentare il loro corso unendosi a quelle della pianura; modo d'origine che si potrebbe pure in parte invocare per certi bassi depositi di *loess*, per lo più alquanto impuro, giacchè è indubitato che durante l'epoca glaciale le acque della pianura dovevano alquanto rialzarsi sui fianchi della collina, e d'altronde traccie evidenti del loro potere erodente le vediamo tuttora molto bene specialmente presso le falde meridionali ed occidentali.

[1] F. Sacco, *L'alta valle padana durante l'epoca delle terrazze*, ecc. Atti R. Acc. delle Scienze di Torino. Vol. XIX, 1884.

CAPITOLO V.

CONCLUSIONI.

Durante l'*epoca pliocenica* la collina di Torino, trovandosi quasi completamente emersa dalle acque marine che allora occupavano quasi tutta la pianura padana, doveva presentarsi come un'isola allungata da Ovest ad Est in mezzo al mare padano sul cui fondo si andava depositando quel terreno che ora vediamo costituire una lista non interrotta alle falde meridionali della collina Moncalieri-Valenza e che invece compare solo sporadicamente alle sue falde settentrionali. Quindi durante questo lungo periodo di tempo dovettero verificarsi quei fenomeni di denudazione, erosione, ecc. che, quantunque già iniziatisi man mano che il rilievo collinoso andava emergendo, allora specialmente cominciarono a meglio delineare le vallette della collina; fenomeni però che dovettero poi molto più potentemente accentuarsi nella seconda metà dell'epoca pliocenica quando s'iniziarono quelle straordinarie precipitazioni atmosferiche che caratterizzarono in modo speciale il periodo susseguente ma che, già sulla fine dell'epoca pliocenica, ci si rivelano, specialmente presso le Alpi, con alluvioni ciottolose che ricevettero il nome di *Villafranchiano.*

La fauna che visse allora sulla collina di Torino ci è assolutamente ignota, ma è presumibile che non fosse molto diversa da quella che si è trovata nelle alluvioni *villafranchiane* del restante Piemonte, cioè una fauna di clima dolce, ora completamente scomparsa da queste regioni.

In seguito il potente sollevamento già iniziatosi verso la metà del pliocene, per modo che ne fu allora notevolmente sollevata la collina Moncalieri-Valenza (specialmente in alcune parti), fortissi-

mamente accentuandosi, chiuse l'epoca pliocenica ed iniziò quella *quaternaria*; la straordinaria precipitazione atmosferica che cagionò l'immenso sviluppo dei ghiacciai alpini e l'enorme potenza delle acque fluviali, le quali allargandosi sulla pianura vi deposero il *Diluvium*, dovette naturalmente pure verificarsi sulla collina di Torino sotto forma sia di neve che di pioggia e fu quindi causa di una potentissima denudazione e di una notevole alterazione delle testate dei terreni terziari costituenti la superficie della collina, lasciando come residuo quasi solo i depositi conglomeratici, di cui ho parlato sul principio del lavoro, perchè le fanghiglie non potevano ancora depositarsi, a causa della rapidità delle correnti acquee, e venivano quindi trascinate molto più a valle.

Le acque scendenti dalle Alpi in questo periodo *sahariano*, ampiamente allargandosi occupavano allora quasi tutta la pianura padana sin contro le falde della collina di Torino, ed anzi furono forse il veicolo per cui alcuni Molluschi delle regioni alpine poterono giungere ancor vivi sulla collina torinese e quivi, trovandovi condizioni adatte alla loro vita, specialmente in alcune località del versante settentrionale, svilupparsi abbastanza largamente e costituire così in alcune regioni della collina torinese durante l'epoca quaternaria una fauna di tipo affatto alpino.

Ma verso la fine dell'epoca diluvio-glaciale, mentre in generale in Europa aveva un grande sviluppo l'*Elephas primigenius*, e comune era in Piemonte il *Cervus megaceros*, diminuendo gradatamente le precipitazioni atmosferiche, le acque che scendevano dalle Alpi, pur allargandosi ancora sulla pianura padana, rallentarono il loro corso ed invece di trasportare ghiaie e ciottoli cominciarono a deporre sui terreni conglomeratici e diluviali la melma che tenevano in sospensione rendendo per tal modo fertili estesissime regioni pianeggianti.

Quasi contemporaneamente per la stessa causa ed in modo alquanto analogo, le acque discendenti ancora assai irregolarmente dalla collina torinese, invece di trasportare melma, ghiaie

e ciottoli e depositare specialmente questi ultimi, come prima avevano fatto (essendo la melma quasi del tutto esportata a valle), poterono generalmente trascinare nel loro corso solo più una fanghiglia più o meno pura ma in quantità abbastanza grande, deponendola specialmente verso il basso, là dove il pendìo collinoso era meno ripido; questa melma inglobava naturalmente i resti dei Molluschi allora viventi nella collina ed essiccando costituì ciò che ora appelliamo *loess.*

Intanto alle falde dei colli torinesi le acque fangose discendenti dalla collina riunendosi con quelle pure melmose della pianura deposero un *loess* più o meno puro che, alle falde settentrionali, fu in parte esportato, per erosione posteriore fatta dalle stesse acque della pianura che si andavano ritirando, mentre è abbastanza ben conservato alle falde meridionali.

In certe regioni al piede della collina, specialmente presso Moriondo e Cambiano questi depositi contemporanei al *loess* sono in parte prodotti anche dalle acque Po-Tanaro che allora scorrevano divagando sulla pianura padana e che essendo obbligati a rallentare il loro corso a Sud dalla collina di Torino, deposero (in relazione colle acque della collina quivi dilavanti i banchi sabbiosi dell'*Astiano*) potenti strati di fini sabbie le quali in certe località, al piede delle colline, trovandosi allo scoperto, ricevettero il nome di *sabbioni.*

In relazione con questi fatti si nota nel *loess* della pianura Moncalieri-Trofarello un rapporto abbastanza stretto tra la sua composizione più o meno sabbiosa o argillosa e la natura più o meno sabbiosa od argillosa degli strati terziari della vicina collina, fatto da considerarsi per lo impianto di fabbriche di mattoni.

Sui fianchi della collina dove il pendío era molto dolce, specialmente quindi sul versante meridionale, poterono costituirsi qua e là ristagni d'acqua dove si deponevano specialmente *sabbie grigio-bleuastre* racchiudenti, oltre a Molluschi terrestri, anche qualche *Limnæa* e *Pisidium.*

Durante quest'epoca visse sul versante Nord-Ovest della collina torinese, e specialmente in alcune località particolari, una fauna malacologica, di cui molte specie sono estinte, di tipo alpino ora assolutamente scomparsa da questa regione.

Colla chiusura dell'epoca diluvio-glaciale, per la diminuita precipitazione atmosferica raccogliendosi poco a poco le correnti acquee fin allora divaganti, cominciò generalmente in grande scala sulle pianure il fenomeno della potente erosione fluviale accompagnata quasi sempre dal *terrazzamento* donde il nome di *periodo delle terrazze.*

Qualche cosa di simile si verificò contemporaneamente sulla collina torinese, solo che sul suo versante settentrionale, a causa del ripido pendio, le acque poco divaganti e generalmente già raccolte lungo certe direzioni, erodendo, s'incassarono rapidamente nei depositi quaternari e miocenici ed incisero talora tanto profondamente le vallate, già prima assai bene delineate, che molti lembi di *loess* ora affatto isolati e lontani da corsi d'acqua non si potrebbero spiegare coll'attuale oro-idrografia della collina; anche per le cause sovraccennate non si poterono generalmente formare su questo versante terrazze un po' nette e regolari.

Invece sul versante meridionale della collina, se nella parte sua più elevata, per essere il pendio molto forte, rapida e profonda fu pure l'incisione dei torrenti come sul versante opposto e non si poterono formare notevoli terrazzamenti, nella parte bassa invece le acque discendenti dalla collina, dapprima molto allargate, sempre più raccogliendosi e restringendo il loro letto, mentre continuavano generalmente deporre *loess* (che serve di passaggio graduale da quello antico a quello recente), poterono pure terrazzare nettamente e ripetutamente le loro poco profonde vallate, ciò che si può vedere assai bene in molti punti a Sud di Revigliasco, Pecetto, ecc.

In questo periodo delle terrazze, cangiandosi le condizioni climatologiche, abbastanza rapidamente scomparvero dalla collina i Molluschi di tipo alpino, prendendo invece l'assoluto

dominio su ambedue i versanti la fauna subappennina che nell'epoca glaciale aveva già incominciato a svilupparsi sulla collina torinese, specialmente sul versante meridionale.

Pare che solo in questo periodo sia venuto l'uomo ad abitare sui colli torinesi, lasciandovi rari resti dei suoi strumenti primitivi.

4°46'
4°42'
45°4
F. PO
Rubatta
S. Margherita
Cavoretto
Revigliasco
Pecetto
MONCALIERI
Testona
Aquila
Sanda
Pallera
Cimasco
Moncalieri
SEGNI CONVENZIONALI
Lœss sparso od impuro
Lœss tipico
Sabbie marnose azzurrastre
Scala di 1:25.000
Equidistanza fra le curve metri 5

SUL PASSAGGIO STRAORDINARIO

DELLA QUERQUEDULA CIRCIA AVVENUTO IN MARZO 1886 NELL'ESTUARIO VENETO.

Nota del socio

A. P. Ninni.

Il passaggio primaverile delle Marzaiole fu in quest'anno veramente straordinario.

Questi uccelli normalmente compariscono in mediocre quantità nella primavera, mentre scarseggiano sempre nell'autunno; di frequente il numero delle marzaiole tanto di passo che di ripasso è assai limitato.[1]

Il mio campo d'osservazione non si estese oltre la laguna di Venezia propriamente detta, ed io m'imposi questi limiti per avere la possibilità di raccogliere dati positivi, anche con la cooperazione di esperti cacciatori i quali concorrono cotidianamente a Venezia per esitare il prodotto di caccia.

Fu soltanto ai 28 di febbraio ch'io vidi le prime marzaiole dette da noi *le spie del passaggio;* ai 2 di marzo ne passarono molte, quindi si ebbe un'alternativa di abbondanza e di scarsezza negli arrivi, dei quali si notò il *minimum* nell'11 e nel 24 ed il *maximum* nei 17, 19, 25 e 27 di marzo. Nel 28 poi si osservò un movimento eccezionale. L'emigrazione cominciò in

[1] Molte marzaiole nidificano negli Estuarj del Veneto: raramente svernano nelle lagune. Ne conservo una femmina uccisa presso a Venezia nel giorno 5 dicembre 1883.

tal giornata col crepuscolo e fu straordinaria sino alle 3 pomeridiane, poichè può dirsi che in questo spazio di tempo, nella laguna si vedevano marzaiole in qualunque luogo si volgesse lo sguardo. I branchi si susseguivano senza interruzioni ed in modo meraviglioso: tutti tenevano la stessa direzione verso nord-est, percorrendo una linea parallela in senso longitudinale alla laguna. Il fenomeno continuò, ma in ristrette proporzioni, sino alle 9 di sera e cessò del tutto verso la mezzanotte.

Il giorno 29 non furono vedute marzaiole nell'Estuario, tranne qualche branchetto isolato e dimorante nei paduli prossimi alla terraferma, là dove succede la miscela delle acque dolci con quelle del mare. Al primo ed ai 3 di aprile si osservarono pochi di questi palmipedi, dopo di che non se ne scorse che un piccolissimo numero.

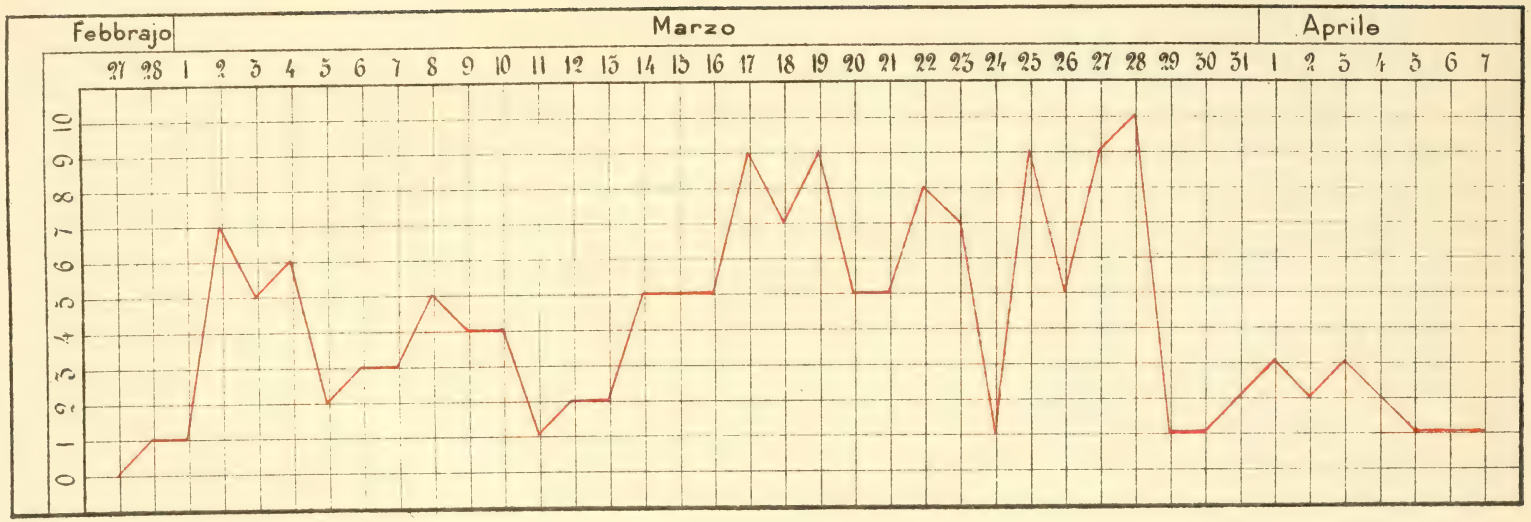
Le mie annotazioni non vanno oltre il giorno 7, ma dalle informazioni attinte so che il passo, dopo quest'epoca, più non riprese la primiera intensità.

Per avere sott'occhio le oscillazioni alle quali andò soggetto il passaggio della *Querquedula circia* nella primavera del 1886, presento la seguente tabella nella quale giorno per giorno è notato il passo dal 28 febbraio al 7 di aprile: lateralmente indico la maggiore o minore sua forza con numeri progressivi cominciando da 0 e segnando con 10 il massimo ed eccezionale che, come dissi, successe ai 28 di marzo.

Venezia, dicembre 1886.

NINNI. Passo Q. circia

ATTI Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. Tav.



Lit. L. Ronchi

I MERLI UROFASCIATI.

Il sig. conte Ettore Arrigoni degli Oddi mi mandò, ai 12 di agosto del 1885 dai Colli Euganei, un giovine Merlo con una larga fascia di color cenerino-oscuro sulle timoniere, ed accompagnandomi con lettera il gentilissimo dono, mi avvertiva che altra volta avea constatata l'esistenza di questa anomalia nei merli di quelle colline.

In proposito di questa varietà io ebbi occasione di raccogliere i seguenti particolari:

Avviene non di rado che in alcuni merli nidiaci la coda, quasi nel mezzo della sua lunghezza, è attraversata da una larga fascia (circa di cent. 2) di colore cenerino-bruno, colore questo che si oscura quanto più l'uccello progredisce nell'età e che scompare del tutto colla prima muta. Talvolta la fascia è appena percettibile, talvolta è più chiaretta ed appariscente, mai però " bianche ", almeno io non l'ho mai osservata di quest'ultima tinta.

Il dì 4 settembre 1886 ebbi due *Turdus merula* con le timoniere fasciate presi a Cavazuccherina (Estuario Veneto), i quali trovavansi nello stesso nido con altri due individui normalmente colorati. Entrambi erano col petto ignudo, poichè i nostri uccellatori usano quasi sempre spennacchiare i pulcini per affrettare così una parziale muta e distinguere sollecitamente dal colore delle nuove penne il sesso dei vari individui.

Uno di questi merlotti morì tosto, l'altro da me allevato (era un maschio), si coprì per tempo di piume quasi nere sulla

parte denudata, quindi rifece tutte quelle del capo e del collo. Nel giorno 26 di novembre uccisi il mio volatile e constatai che era ancora in muta e che presentava parecchi caratteri di gioventù alle copritrici superiori delle ali, al petto, ecc. e la gola cenericcia. Conserva esso ancora le vecchie timoniere colla fascia cenerino-cupa, tranne la quarta a sinistra già completamente rinnovata e di colore totalmente nero.

Dalle attinte informazioni seppi che questi merli si trovano più che altrove in prossimità del mare, mentre il merlo del Roux pare si trovi " très-commune sur les hautes montagnes des environs de Nice „ (Degl. et Gerbe, I, 400).

S'io dovessi giudicare dai pochi materiali raccolti, dovrei dire che questa varietà viene determinata da una muta non regolare e stentata, poichè i tre merli che ebbi in mano erano meno robusti dei coetanei in condizioni normali. D'altronde noi sappiamo per esperienze fatte sui prigionieri, quanto in generale sia critica per gli uccelli l'epoca nella quale spuntano le penne codali, ed in particolare quanto facilmente i merli, colle mute successive, cangino il bel nero delle timoniere e delle remiganti in una tinta cenerognola, simile a quella che si osserva nel merlo urofasciato. Resta però sempre a sapersi il perchè la fascia, in questa varietà, si presenti sempre regolare e invada soltanto circa un terzo della coda.

Per ora mi limito ad accennare il fatto che nel Veneto si prendono in tutti gli anni merli nidiacei colla coda fasciata e che, a quel che sembra, essi abbondano maggiormente nei terreni paludosi prossimi al mare.

Dal Museo Civico di Venezia, 6 gennaio 1887.

A. P. Ninni.

FOSSILI *TORTONIANI*

DI CAPO S. MARCO IN SARDEGNA.

Nota dei dottori

E. Mariani[1] e C. F. Parona

Il prof. Lovisato, in una sua interessante nota[2] sulla *Geologia del sistema collinesco di Cagliari*, dopo avere esposti gli argomenti coi quali dimostra la mancanza del pliocene in quella regione, dice che non teme di affermare che il pliocene per tutta la Sardegna dovrà essere ridotto, se pur non dovrà sparire, potendo a quest'ora togliere anche per Sassari e suoi dintorni una larga zona a tale piano per passarla nel miocene.

L'egregio professore non si accontentò di questi risultati e progredì attivamente nelle sue ricerche dirette a meglio definire l'età dei sedimenti terziarî dell'isola. Si portò sui posti più interessanti e là raccolse ricche collezioni di fossili, che volle affidare per lo studio a diversi amici paleontologi. Per parte nostra sentiamo il dovere di ringraziare il chiaro geologo per averci prestato il materiale per lo studio paleontologico delle formazioni, sulle quali egli si propone di fare un lavoro stratigrafico.

[1] Si avverte che lo studio dei foraminiferi fu fatto dal dott. E. Mariani.

[2] D. Lovisato, *Il pliocene non esiste nel sistema collinesco di Cagliari.* Boll. R. Comit. geolog., 1885, N. 5 e 6.

Come prima contribuzione noi pubblichiamo ora i risultati dello studio sui fossili di Capo S. Marco, che, come è noto, è una punta del litorale occidentale dell'isola, la quale si inoltra nel mare, formando l'estremità settentrionale del golfo d'Oristano (Prov. di Cagliari), terminante a sud col Capo Frasca.

Già era nota questa località fossilifera, poichè l'illustre senatore G. Meneghini nella sua *Paléontologie de l'île de Sardaigne*, degno complemento della splendida opera di Lamarmora,[1] ricorda 40 specie fra molluschi ed echinodermi di Capo S. Marco, che enumera fra i fossili neogenici, lasciando alle ricerche future la determinazione cronologica precisa di questo e degli altri numerosi lembi terziarî sardi. Il giacimento di Capo S. Marco non è menzionato nel più recente lavoro sulla *Paleontologia terziaria sarda* del prof. P. Gennari.[2]

I campioni di roccie ed i fossili dei quali ci occupiamo in questa nota provengono da uno dei punti di Capo S. Marco, dove il prof. Lovisato ha riscontrato una chiara sezione di quel giacimento terziario. Gli strati di questa sezione sono undici, succedentisi dal basso all'alto, come risulta dalla serie che qui presentiamo, completata colle indicazioni paleontologiche più interessanti.

1. Calcare conglomerato contenente scarsi foraminiferi, piccoli e mal conservati, per lo più incrostati da sabbia gialla e colorati da limonite (piccole *Globigerine*, *Textularia deperdita* d'Orb., *Spiroloculina* sp., *Truncatulina Dutemplei* d'Orb., *Anomalina rotula* d'Orb.) e frammenti di briozoi del genere *Hornera*.

2. Argilla gialla o azzurrognola con scarsi e piccolissimi foraminiferi (*Globigerine*, *Truncatulina Akneriana* d'Orb.).

3. Arenaria calcare, compatta, giallognola con *Janira Rhegiensis* Seg., *Terebratula* sp.

4. Calcare compatto cogli stessi fossili e con traccie di denti di pesci.

[1] A. De Lamarmora, *Voyage en Sardaigne*. 3e part., tom. 2e, 1857. Turin, pag. 456.
[2] P. Gennari, *Note paleontologiche sulla Sardegna* ecc. Cagliari, 1867.

5. Argilla marnosa; strato più ricco in avanzi di molluschi.

6. Argilla marnosa bleuastra, ricchissima di foraminiferi, di spicule di spugne e con valve di *Cythere*.

7. Argilla marnosa gessifera a diatomee, radiolarî e spicule di spugne.

8. Sabbia giallastra e calcare compatto bianco-giallognolo con *Corbule*, *Lucina borealis* L., *Schizaster* ecc.

9. Calcare marnoso compatto a *Venus ovata* Penn., *Donax trunculus* L.

10. Calcare decomposto, rossastro con *Venus ovata* Penn., *Cylichna Brocchii* Mich., *Corbula revoluta* Br., *Lithodomus Avitensis* May.

11. Calcare bianco farinoso o compatto che copre tutti gli strati precedenti e che è sottoposto alla colata basaltica di Capo S. Marco. Contiene numerosissime spicole piccolissime, riferibili al genere *Corticium* (*Corticium stelligerum* Schmidt?) laddove si copre di una incrostazione color ruggine.

Gli strati paleontologicamente più interessanti sono quelli dei numeri 5, 6, 7, essendochè ci offrirono il maggior numero di specie.

L' argilla marnosa del numero 5 è specialmente ricca di nicchi di molluschi, appartenenti a generi ed a specie numerose; fra queste troviamo quelle stesse che sono rappresentate anche negli altri strati sottostanti e sovrastanti. Predominano le bivalvi e fra questi i pettini. Delle 49 specie di molluschi determinate, 39 erano già note come esistenti nel miocene superiore e di queste talune hanno un significato strettamente miocenico come *Hinnites Defrancei* Mich., *Pecten solarium* Lm., *Pecten aduncus* Eichw., *Pecten Beudanti* Bast., *P. pumilus* Seg., *Cardium turonicum* Mey., *Aporrhais pesgraculi* Ph., ecc. Fra le 10 specie non conosciute come tortoniane, 2 sono indeterminate, 1 è nuova, 2 sono specie indicate da qualche autore per il miocene medio (*Ostrea cucullata* Born., *Panopaea norvegica* Spengl.) 2 di cui era dubbia la presenza nel miocene (*Cardium aculea-*

tum L. e *Modiola barbata* L.) e 3 finora note soltanto come plioceniche (*Janira Rhegiensis* Seg., che trovasi nello strato terzo, *Donax trunculus* L. e *Scissurella aspera* Ph.?). Notisi ancora che 24 (27?) fra queste specie trovansi nel miocene medio e che sono 30 quelle comuni col pliocene e 18 quelle che ci constano viventi. In complesso questi molluschi, specialmente per la presenza dei generi *Dentalium*, *Natica*, *Aporrhais*, *Corbula*, *Venus*, *Cytherea*, *Lucina*, *Cardium*, *Arca*, *Leda*, *Nucula*, *Pecten*, accennano ad un sedimento formatosi entro i limiti della zona delle coralline (28-72 m. di profondità).

Le 4 specie di brachiopodi sono fra quelle ricordate dagli autori come mioceniche, anzi tre di esse spettano anche al miocene medio. Lo stesso si può ripetere in riguardo agli echinodermi, dei quali uno solo (*Stirechinus Scillae* Desm.) non era stato dapprima indicato come miocenico. Tutte già note nei varî giacimenti del miocene superiore sono le poche specie di corollarî, di anellidi, di briozoi, di crostacei e l'unica specie di pesce.

Le faune a molluschi che hanno rapporti più rimarchevoli colla nostra sono quelle tortoniane di M. Gibio nel modenese,[1] di Benestare in Calabria[2] e di S. Agata in Piemonte.[3] Buon numero delle specie da noi determinate sono comuni alla zona a *Cardita Jouanneti* e ad *Alveolina melo* del messinese[4] ed al tortoniano di Licodia-Eubea in provincia di Catania:[5] altre si trovano nel miocene superiore di Ciminna nel palermitano,[6] del-

[1] P. Doderlein, *Cenni geolog. intor. la giacit. dei terr. miocenici super. dell'Italia centrale.* 1862. — F. Coppi, *Paleontolog. modenese.* 1881.

[2] G. Seguenza, *Le formaz. terziarie nella prov. di Reggio* (Calabria). R. Accad. d. Lincei. 1880, pag. 95.

[3] P. Doderlein, Mem. cit.

[4] G. Seguenza, *Breviss. cenni intorno la serie terziaria della prov. di Messina.* Boll. R. Comit. geolog. 1873, 4, pag. 259.

[5] I. Cafici, *La formaz. miocenica nel territorio di Licodia-Eubea* (Prov. di Catania) R. Accad. dei Lincei. 1883.

[6] Ciofalo S., *Alc. osservaz. sul mioc. di Ciminna.* Bull. R. Comit. geol. 9, 1878, pag. 285. — De Gregorio, *Elenco di fossili dell'orizz. a* Cardita Jouanneti. 1883.

l'alta valle del Tevere[1] e di M. Verna[2] nell'Appennino centrale. Insignificanti rapporti ha la nostra fauna con quella sincrona del M. Vaticano,[3] del Forlivese[4] e del bolognese.[5] Non inutile riesce il confronto della nostra fauna con quelle mioceniche del bacino del Rodano[6] (Grupe de Visan) e del bacino di Vienna.[7] I giacimenti fossiliferi terziarî della Corsica, noti per i lavori di Locard e di Cotteau,[8] risultano più antichi in confronto degli strati di Capo S. Marco; solo quello di Bonifacio (strati a *Pec. cristatus*) sembra avere qualche rapporto di fauna col nostro. Poche specie da noi determinate si trovano fra quelle riscontrate dal Fuchs[9] nel piano del calcare di Leita a Malta, più antico degli strati di Capo S. Marco. Fra i varî depositi miocenici del Portogallo, sembra avere qualche rapporto col tortoniano sardo quello di Mutella a Cacilhas sulla riva destra del Tago a sud di Lisbona.[10]

L'argilla marnosa del n. 6 è formata quasi esclusivamente da un impasto di foraminiferi, sì che potrebbesi chiamare argilla

[1] C. De Stefani, *Il tortoniano dell'alta valle di Tevere.* Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat. 1881, pag. 114.

[2] V. Simonelli, *Il monte della Verna e i suoi fossili.* Boll. Soc. geolog. ital., volume 2°, 1883.

[3] G. Ponzi, *I fossili del monte Vaticano.* (*Tortoniano*) Accad. Lincei. 1876.

[4] Manzoni, *Della fauna marina di due lembi miocenici,* ecc. 1869. Sitz. Akad. Wien.

Th. Fuchs, *I membri delle formaz. terz. nel vers. sett. dell' Appennino fra Ancona e Bologna.* Boll. Com. geol. v. 6, pag. 245.

G. Scarabelli Gommi Flaminj, *Descr. della Carta geolog. del vers. sett. dell'Appennino fra il Montone e il Foglia.* Forlì, 1880, pag. 86 e 87.

[5] Manzoni, *Il tortoniano e i suoi fossili nella prov. di Bologna.* 1880. Boll. Com. geolog., pag. 514.

[6] F. Fontannes, *Les terr. tert. super. du Haut Comtat-Venaissin* ecc. (Ann. de la Soc. d'Agr. Hist. nat. et Arts, Lyon, T. 9, pag. 619). 1876.

[7] M. Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien.* 1856-1870.

[8] A. Locard, *Descript. de la Faune des terr. tert. moyens et supér. de la Corse.* — G. Cotteau, *Descript. des échinides* (Ann. Soc. d'Agr., Hist. nat. ecc. Lyon, T. 9) 1876.

[9] Fuchs T., *L'età degli strati terz. di Malta* (Trad. nel Boll. R. Comit. geolog. vol. 5). 1874, pag. 377.

[10] Colon. C. Ribeiro, *Faune malacologique des terr. miocènes du Portugal.* Paris, 1880.

a foraminiferi; contiene anche numerose valve di *Cythere*, qualche briozoo e spicule di spugne. Ad eccezione di qualcuna, tutte le 80 specie di foraminifere riscontrate provengono da questo strato: tra quelle che predominano stanno in primo luogo le *Truncatuline*, delle quali la *Truncatulina Haidingeri* d'Orb. e la *T. Badenensis* d'Orb. sono le più comuni; seguono i generi *Textularia* e *Cristellaria*, mentre che la specie più numerosamente diffusa è la *Orbulina universa* d'Orb.

L'argilla, essendo poco compatta, abbandona ad una prima lavatura le foraminifere, che in generale sono assai bene conservate. *Facies* della fauna non è litorale, per la presenza delle *Globigerine* e delle *Orbuline;* non è però di mare molto profondo, attesa la presenza di esemplari piuttosto grandi e bene sviluppati. Nessuna specie è esclusivamente pliocenica, solo 23 ci risultano sicuramente viventi. Quasi tutte le specie trovate sono comuni ai più noti depositi tortoniani dell'Italia, come quelli di Stretto in provincia di Girgenti,[1] di Ciminna nel palermitano, di Sampiero, Rometta, Patti nel messinese,[2] di Licodia-Eubea (Catania),[3] di Benestare (Calabria),[4] di S. Rufillo presso Bologna,[5] di Montegibio nel modenese,[6] come pure ai classici depositi del miocene superiore nel bacino del Rodano e nel bacino di Vienna.[7] Di modo che possiamo con sicurezza ri-

[1] E. Stöhr, *Sulla posiz. geologica del tufo e del tripoli nella zona solfifera di Sicilia* (Boll. R. Comit. geol., 9, pag. 498). 1878. — C. Schwager, *Nota su alcuni foraminiferi nuovi del tufo di Stretto presso Girgenti* (ibid. pag. 519). 1878.

[2] G. Seguenza, *Descriz. dei foraminiferi monotalamici delle marne mioceniche del distretto di Messina.* 1862. — Costa O. G., *Sopra i foramin. fossili di Messina e Calabria estrema.* Rendic. R. Accad. di sc. fisic. e mat. di Napoli, vol. 5, pag. 366, 1866.

[3] I. Cafici, Mem. cit.

[4] Seguenza, Mem. cit.

[5] C. Fornasini, *Textularina ed altri foraminif. fossili nella marna miocenica di S. Rufillo presso Bologna* (Boll. Soc. geolog. ital., vol. 4). 1885.

[6] Doderlein e Coppi, Mem. cit.

[7] D'Orbigny, *Foraminif. foss. du bassin tert. de Vienne* (Autriche). Paris, 1846. — Czjzeck J., *Beitr. zur Kenntniss d. foss. Foraminif. d. Wien. Beck.* — Haid. naturw. Abhandl. II, 1848. — Reuss A. E., *Neue Foraminif. aus d. Schichten d. Oesterreich. Tertiärbeck.*, Denkscrift. Ak. Wiss. Wien. 1849, I. — Neugeboren J. J.

ferire al miocene superiore, *tortoniano*, questa argilla di Capo S. Marco, autorizzati anche dalla presenza in essa di *Cythere* appartenenti a questo piano. Solamente cinque sono le specie di *Cythere* che potemmo determinare; fra esse la *Cythere gibboso-foveolata* Seg. e la *C. punctata* Münst. sono copiosamente rappresentate. Abbondano inoltre le spicule silicee di spugne, appartenenti ai generi *Stelleta*, *Geodia*, *Tethya*.

Superiormente a questa argilla avvi lo strato di argilla gessifera un po' più compatta di quella del n. 7. In questo strato non si trovano più le *Cythere* e vengono quasi totalmente a scomparire le foraminifere; di esse restando solo quelle di mare profondo, come le *Orbuline* e le piccole *Globigerine*. Sostituiscono le foraminifere numerose diatomee, fra le quali predomina il genere *Coscinodiscus*, come pure molti radiolarî, che generalmente sono mal conservati, attestanti un mare al certo più profondo di quello in cui si depositò l'argilla azzurra a foraminiferi. Sono pure numerose le spicole di spugne (*Spongolithis*, *Lithasteriscus*).

Tra le 14 specie di radiolarî determinati, 9 sono comuni ai tripoli tortoniani della provincia di Girgenti,[1] uno agli schisti tortoniani di Mondaino (Forlì) gli altri alla marna di Caltanisetta, all'argilla di Orano (Algeri) e di Egina (Grecia), al tripoli di Richmond (Virginia), le cui microfaune e microflore furono illustrate da Ehrenberg.[2] Una specie sola (*Dictyomitra ventricosa* Stöhr.) fu trovata dal Seguenza nell'argilla zancleana di Ardore in provincia di Reggio-Calabria; essa però si discosta dalla forma tipica, essendo meno ventricosa alla regione mediana. Per ciò che riguarda le radiolarie non abbiamo ri-

Die Foraminif. aus der Ordnung der Stichostegier von Ober-Lapugy in Siebenbürgen. Denkscr. Akad. Wiss. Wien. XII, 1856. — Karrer, *Ueber das Auftreten des Foraminif. in den Mergeln der marinen Uferbildulgen* (*Leithakalk*) *des Wiener Beck.* Sitzung. Akad. Wiss. Wien. L, 1864. — Reuss A. E., *Die Foraminif., Anthozoen und Bryozoen des deutschen Septarienthones.* Denkschr. Akad. Wiss. Wien. XXV, 1865.

[1] Stöhr, Mem. cit., 1878. — *Die Radiolarienfauna der Tripoli von Grotte* (Girgenti). Palaeontograph. Beiträge zur naturg. d. Vorzeit. 1880, 1 Bd.

[2] Ehrenberg C. G., *Mikrogeologie.* Leipzig, 1854.

scontrato alcun rapporto col deposito marino del miocene superiore a radiolarî, diatomee e foraminifere di S. Berbera in Calabria [1] e con quello a radiolarie, probabilmente spettante all'elveziano, di M. Gibio e Boito nel modenese. [2]

Anche la maggior parte delle diatomee sono comuni alla marna di Caltanisetta; [3] due di esse furono trovate dal conte Castracane negli schisti tortoniani di Mondaino in provincia di Forlì, [4] ed il Nicotra ne trovò sei in alcuni strati miocenici messinesi. [5] Evidentemente questa argilla si è depositata nel mare tortoniano; mare che doveva essere considerevolmente profondo.

Per tutti questi fatti noi crediamo dimostrato che il giacimento di Capo S. Marco deve essere riferito al miocene superiore e precisamente al *tortoniano*. (*Secondo piano mediterraneo* [parte] Suess.) [6]

[1] D. Pantanelli e De Stefani, *Radiolarii di Santa Berbera in Calabria*. Proc. verb. d. Soc. tosc. di sc. nat. 9 maggio 1880, pag. 59.

[2] D. Pantanelli, *Fauna miocenica a radiolarie dell'Appennino settentrionale*. Boll. soc. geol. ital., vol. 1, 1882, pag. 142.

[3] Ehrenberg, Op. cit.

[4] Scarabelli, Mem. cit.

[5] Nicotra, *Diatomeae in schistis quibusdam messanensibus detectae*. Boll. soc. geolog. ital., vol. 1, 1882, pag. 45.

[6] Con molta probabilità le ricerche future ci faranno conoscere altri lembi tortoniani in Sardegna. Probabilmente è tortoniana l'arenaria giallastra di Orosei nel golfo omonimo sul litorale orientale: le poche specie (8) citate dal prof. Meneghini e quelle raccolte e comunicateci dal prof. Lovisato (*Cidaris* cfr. *tessurata* Mgh., *Pecten scabrellus* Lm., *Pecten Reussi* Hörn., *Ostrea Hörnesi* Reuss., *Ostrea Companyoi* Font., *Ostrea cochlear* Poli) non bastano a decidere la questione del piano cui essa spetta.

DIATOMEE.

Melosiree Brun.

Gen. **Coscinodiscus** Ehr.

1. Coscinodiscus fimbriatus Ehr.

Ehrenberg, 1854, *Zur Mikrogeologie*, taf. XXII, fig. 2.

Nella marna gessifera.
Trovasi nella marna di Caltanisetta (Ehr.).
È tuttora vivente.

2. Coscinodiscus fimbriatus-limbatus Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XIX, fig. 4.

Abbastanza comune nella marna gessifera.
Trovasi nell'argilla plastica di Egina in Grecia (Ehr.).

3. Coscinodiscus minor Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 7.

Comune nella marna gessifera.
Trovasi nella marna di Caltanisetta; di Orano in Algeria; nell'argilla plastica di Egina (Ehr.).
Fu trovata da Castracane negli scisti tortoniani di Mondaino nella provincia di Forlì; come pure dal dott. Nicotra in alcuni scisti silicei miocenici nella provincia di Messina.
È tuttora vivente.

4. Coscinodiscus centralis Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXI, fig. 3.

Rara nella marna gessifera.

Trovasi nella marna di Caltanisetta; nella marna di Orano; nel tripoli di Richmond nella Virginia (Ehr.).

Forse in alcuni scisti silicei miocenici nella provincia di Messina (Nicotra).

5. Coscinodiscus confr. radiatus Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 3.

Rara nella marna gessifera.

Trovasi nella marna di Caltanisetta; nella marna di Orano in Algeria; nella argilla plastica di Egina e di Zante in Grecia (Ehr.).

Fu trovata negli scisti tortoniani di Mondaino nella provincia di Forlì (Castracane); in alcuni scisti miocenici nella provincia di Messina (Nicotra).

È tuttora vivente.

6. Coscinodiscus Argus Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXI, fig. 2.

Abbastanza comune nella marna gessifera.

Trovasi nella marna di Caltanisetta e nell'argilla di Orano in Algeria (Ehr.).

Fu trovata in alcuni scisti silicei miocenici della provincia di Messina (Nicotra).

È tuttora vivente.

Gen. **Actinoptychus** Ehr.

7. Actinoptychus denarius Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXI, fig. 19.

Pochi esemplari nella marna gessosa.
Trovasi nell'argilla di Orano in Algeria; nel tripoli di Richmond nella Virginia (Ehr.).

Gen. **Actinocyclus** Ehr.

8. Actinocyclus bisenarius Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XVIII, fig. 14.

Rara nella marna gessifera.
Trovasi nella marna di Caltanisetta in Sicilia; nell'argilla di Orano in Algeria; nell'argilla plastica di Egina, di Zante in Grecia; nel tripoli di Richmond nella Virginia (Ehr.).

9. Actinocyclus ternarius Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 9.

Nella marna gessifera.
Trovasi nella marna di Caltanisetta.

Gen. **Melosira** Ag.

10. Melosira sulcata Ehr.

Gallionella sulcata. Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 18 *a-d.*

Specie comunissima nella marna gessifera.
Trovasi nella marna di Caltanisetta; nell'argilla di Orano in

Algeria; nell'argilla di Egina, di Zante in Grecia; nel tripoli di Richmond nella Virginia ecc. (Ehr.).

Fu trovata dal dott. Nicotra in alcuni scisti silicei miocenici nel Messinese.

Tuttora vivente nell'America boreale.

11. Melosira aurichalcea Ehr.?

Gallionella auricalcea. Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 19.

Nella marna gessifera.

Trovasi nella marna di Caltanisetta; nell'argilla di Egina (Ehr.).

Fragilariee Brun.

Gen. **Synedra** Ehr.

12. Synedra capitata Ehr.?

Ehrenberg, op. cit., taf. XVIII, fig. 73.

Frammenti nella marna gessifera.

Trovasi nel tripoli di Richmond nella Virginia (Ehr.).

Tabellariee Brun.

Gen. **Grammatophora** Ehr.

13. Grammatophora angulosa Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XIX, fig. 35.

Abbastanza comune nella marna gessosa.

Trovasi nell'argilla di Orano in Algeria; nell'argilla plastica di Egina; nel tripoli di Richmond nella Virginia (Ehr.).

14. Grammatophora africana Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XIX, fig. 34, *c*.

Comune nella marna gessifera.

Trovasi nella marna di Caltanisetta; nell'argilla di Orano in Algeria; nell'argilla plastica di Egina; nel tripoli di Richmond nella Virginia (Ehr.).

Fu trovata negli scisti silicei miocenici nella provincia di Messina dal dott. Nicotra.

È tuttora vivente.

Biddulfiee Ehr.

Gen. **Triceratium** Ehr.

15. Triceratium obtusum Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XVIII, fig. 48.

Due soli esemplari intieri e molti frammenti nella marna gessifera.

Trovasi nel tripoli di Richmond nella Virginia (Ehr.).

PROTOZOI.

Foraminiferi.

Gen. **Spiroloculina** d'Orb.

16. Spiroloculina excavata d'Orb.

D'Orbigny. *Foram. Vienne*, p. 271, t. XVI, f. 19-21.

Abbastanza frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Trovasi nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di

Reggio-Calabria (Seguenza); nelle argille grigio cenerognole di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici).

Frequente nel *tegel* di Baden.

Non si conosce vivente.

17. Spiroloculina badenensis d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 270, t. XVI, f. 13-15.

Pochi esemplari nella marna bleuastra a Foraminiferi; in generale sono più oblunghi, meno ovali dell'esemplare figurato dal d'Orbigny nell'opera sopra citata.

Si trova nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza). Nel *tegel* di Baden.

Non si conosce vivente.

18. Spiroloculina nitida d'Orb.

D'Orbigny, *Ann. des Scien. Natur.*, p. 298, N. 4.

Un solo esemplare e mal conservato.

Trovasi nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza).

È tuttora vivente.

Gen. **Biloculina** d'Orb.

19. Biloculina sp.

Mal conservati individui, affatto indeterminabili, nella marna a Diatomee e a Radiolarî.

Gen. **Quinqueloculina** d'Orb.

20. Quinqueloculina Josephina d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 297, t. XIX, f. 25-27.

Poco frequente nella marna bleustra a Foraminiferi.

Si trova nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza).

Nel miocene superiore di Nussdorf (Bacino di Vienna).

Non si conosce vivente.

21. Quinqueloculina tenuis Czjz.

Cžjžek, *Beit. zur. kenn. der foss. Foram. des Wiener-Beckens* seit. p. 13, t. 13, f. 31-34.

Reuss, *Neue For. aus den Schic. des Oesterr. Tertiär.* — Denkschr. Ak. Wiss. Wien, I, 1850, p. 385, t. 4, f. 8.

Riferisco a questa specie un piccolo individuo trovato nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Trovasi nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nelle argille grigio cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici). Nel *tegel* di Baden (Reuss).

È tuttora vivente.

22. Quinqueloculina longirostra d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 291, t. XVIII, f. 25-27.

Rarissima nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Trovasi nel tortoniano di Montegibbio; nelle argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza). Rara nel *tegel* di Baden.

Non si conosce vivente.

Gen. **Triloculina** d'Orb.

23. Triloculina consobrina d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 277, t. XVII, f. 10-12.

Abbastanza frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Si trova nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza). Frequente a Nussdorf (Bacino di Vienna).

Non si conosce vivente.

Gen. **Lagena** Walk.

24. Lagena striata d'Orb.

Oolina striata, d'Orbigny, 1839, *Foram. Am. Merid.*, p. 21, t. V, f. 12.

Lagena striata. Williamson, 1848, *Annal. Nat. Hist.*, 2 Ser., vol. 1, p. 13, pl. I, f. 6-8.

" " Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 460, t. LVII, f. 22, 24, 28, ecc.

Pochi esemplari, in generale di forma allungata, colle strie longitudinali più marcate; nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Fu trovata nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stoehr); nell'argilla tortoniana di Benestare in Calabria (Seguenza).

Frequente nei mari attuali.

25. Lagena geometrica Reuss.

Reuss A. E., *Die For. Fam. der Lagenideen.* — Sitz. Ak. Wiss. Wien, vol. XLVI, p. 334, t. V, f. 74.

Un sol esemplare nella marna bleuastra a Foraminiferi.
Assai raro nel miocene superiore di Wieliczka (Reuss).

26. Lagena sp.

Un esemplare che per la forma generale si avvicina alla *Lagena reticulata* Macgill, ma se ne discosta per la reticolazione poligonale, come nella *L. favosa* del Reuss. Forse è una specie nuova.
Nella marna gessifera a Diatomee e a Radiolarî.

Gen. **Fissurina** Reuss.

27. Fissurina cfr. laevigata Reuss.

Reuss, *Monog. der Lagenideen.* — Sitz. Ak. Wiss. Wien. XLVI Bd., I Abth., 1863, p. 338, t. VI, f. 84.

Un sol esemplare nella marna gessifera a Diatomee e a Radiolarî.
Nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza). Nel bacino di Vienna (Reuss).
Non si conosce vivente.

Gen. **Nodosaria** Lam.

28. Nodosaria simplex Silv.

Silvestri, *Nod. foss.*, p. 95, t. XI, f. 268-272.

Solamente due esemplari, di cui uno è privo della punta alla prima loggia; nella marna bleuastra a Foraminiferi. Nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini).

Non si conosce vivente.

29. Nodosaria pupoides Silv.?

Silvestri, *Nod. foss.*, pag. 65, tav. VI, fig. 148-158.

Riferisco a questa specie con dubbio un esemplare privo della prima loggia, raccolto nella marna bleuastra a Foraminiferi. L'ultima loggia termina con un collo marginato; ciò serve a distinguerla dalla *N. perversa* dello Schwager (Nov-Exped. geol. Th., II, pag. 212, t. 5, f. 29) colla quale ha molta somiglianza.

L'unico esemplare raccolto si accosta all'individuo raffigurato dal Silvestri nell'op. cit. al n. 152.

Si trova nella marna degli Scirpi presso Messina (Seguenza); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini). — Non si conosce vivente.

30. Nodosaria scalaris Batsch.

Nodosaria longicauda, d'Orbigny, *Ann. Scien. Nat.*, p. 254, n. 28.

Nautilus (*Orthoceras*) *scalaris* Batsch, *Conchy. Seasands*, Pl. II, fig. 4, *a*, *b*.

Nodosaria scalaris, Parker. R. Jones and Brady. *On the Nomen of the Foram.*, Ann. and Mag. of Nat. Hist., p. 13, pl. IX, f. 42.

„ *longicauda*, Silvestri, *Le Nod. foss. e viv. d'Italia*, p. 58-63, t. V, VI, f. 101-127.

Parecchi esemplari nella marna bleuastra a Foraminiferi: alcuni sono leggermente arcuati, uno di essi ha la seconda loggia più piccola della prima, come pure l'ultima più piccola della precedente.

Trovasi nelle argille grigio cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stoehr); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini).

È tuttora vivente nel mare Adriatico e nel mar Mediterraneo.

31. Nodosaria raphanistrum Linn.

Nautilus raphanistrum Linné, *Systema Naturae* (1788), p. 3372, n. 15.

Nodosaria affinis d'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 39, t. I, f. 36-39.

„ *bacillum* Defr. - d'Orbigny, op. cit., pag. 40, t. I, f. 40-47.

Poco frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi; la maggior lunghezza che presentano gli esemplari di Capo S. Marco è di 11 millimetri, non compresa la punta.

Si trova nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle marne degli Scirpi presso Messina (Seguenza); nelle argille tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Coppi?); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini). Nel *tegel* di Baden.

Tuttora vivente nel Mediterraneo, nell'Adriatico, nell'Ionio.

32. Nodosaria acuticauda Reuss.

Dentalina acuticauda Reuss, *Zeitschr, d. deut. geol. Ges.* — 1851, p. 62, t. 3, f. 8. Sitz. d. k. Akad. d. Wiss. Bd. 48. t. 3, f. 26.
Nodosaria acuticauda Reuss, *Die Foram. Anth. und Bryoz. des deuts. Septar. Ein Beit. zur Fauna der Mitteloligocänen tertiärschichten.* 1866, p. 133, t. II, f. 11.

Rarissima nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Gen. **Dentalina** d'Orb.

33. Dentalina elegans d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 45, t. I, f. 52-56.

Poco comune nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stoehr); nell'argilla tortoniana di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Doderlein-Coppi). Nel tortoniano di Baden.

È tuttora vivente nei mari attuali.

34. Dentalina pauperata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 46, t. I, f. 57-58.

Rarissima nella marna bleuastra.

Si trova nelle argille cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini).

Poco frequente nel tortoniano di Baden.
È tuttora vivente.

35. Dentalina sp.

Un frammento indeterminabile nella marna bleuastra.

Gen. **Marginulina** d'Orb.

36. Marginulina regularis d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 68, t. III, f. 9-12.

Un solo esemplare, leggermente curvato, nella marna bleuastra a Foraminiferi. — Nel tortoniano di Baden.
Non si trova vivente.

37. Marginulina asprocostulata Stache.

Stache, *Die Foram. des Tert. Mergel* ecc. (Nov. Exp. Geol. Th., I, p. 219, t. XXII, f. 53.)

Riferisco a questa specie un esemplare a cinque loggie trovato nella marna bleuastra; corrisponde esattamente alla figura e alla descrizione data dallo Stache nell'op. cit.

Gen. **Cristellaria** Lam.

38. Cristellaria Josephina d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 88, t. III, f. 37-38.

Rara; nella marna bleuastra a Foraminiferi: un individuo si avvicina alla *C. reniformis* d'Orb. per le loggie poco convesse, è privo però della carena.

Non si trova vivente.

Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stoehr).

39. Cristellaria discogranulata Seg.

Seguenza, *Le form. terz. nella prov. di Reggio-Calabria*, p. 141, t. XIII, f. 15.

Gli esemplari, trovati nella marna bleuastra, che riferisco a questa specie non presentano intiera la lamina marginale, ed hanno il disco centrale minutamente granulato.

Nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza).

Non si trova vivente.

40. Cristellaria sp.

Nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Gen. **Lingulina** d'Orb.

41. Lingulina costata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 62, t. III, f. 1-5.

Piccoli esemplari nella marna bleuastra.

Si trova nelle argille tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nel tortoniano di Montegibbio; nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini). Nel *tegel* di Baden.

Non si trova vivente.

Gen. **Robulina** d'Orb.

42. Robulina calcar d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 99, t. IV, f. 18-20.
Robulina aculeata, d'Orbigny, *Tabl. des Cephal.*, p. 123, n. 12.

Abbastanza frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Trovasi nelle argille cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nell'argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Doderlein); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini).

Nel bacino di Vienna.

Si trova vivente nell'Adriatico.

43. Robulina cultrata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 96, t. IV, f. 10-13.
Cristellaria cultrata, Vanden Broeck (1876) *Foram. de la Barbade*, p. 55, pl. III, f. 3, 6.
Robulina orbicularis, d'Orbigny, *Tabl. des Céphal.*, p. 121, n. 2.

Non molto frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi; in generale gli individui di Capo S. Marco presentano il disco centrale più largo di quello degli esemplari figurati dal d'Orbigny nell'op. cit.

Si trova in Sicilia nel tufo di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Doderlein); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini).

Nel bacino di Vienna.

Vivente nel mare Adriatico.

44. Robulina clypeiformis d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 101, t. IV, f. 23-24.

Abbastanza comune nella marna a Foraminiferi; in alcuni esemplari le linee suturali sono appianate.

Fu trovata nell'argilla tortoniana di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nell'argilla tortoniana di Benestare in Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Doderlein-Coppi).

Nel *tegel* di Baden e a Nussdorf.

Tuttora vivente.

Gen. **Glandulina** Reuss.

45. Glandulina elliptica Reuss.

Reuss, *Zur tert. Foram.* — Sitz. der Math-Naturw. Cl. der Kais. Akad. der Wissen. — XLVIII Bd., I Abth. 1863, p. 47, t. III, f. 29-31.

Un sol esemplare simile a quello figurato dal Reuss nell'op. cit. alla fig. 29; nella marna gessifera a Diatomee e a Radiolarî.

Si trova in provincia di Reggio-Calabria a Benestare (Seguenza).

Non si trova vivente.

46. Glandulina rotundata Reuss.

Reuss, Neue *Foram. aus den Sch. des Oester. Tertiär.* (Deuks. d. Kaiserl. Akad. d. Wiss. — 1850, I Bd., p. 366, p. 46, f. 2.

Rara nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Gen. **Polymorphina** William.

47. Polymorphina ovata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 233, t. XIII, f. 1-3.

Non rara nell'argilla gessifera a Diatomee.

Il Seguenza la trovò a Benestare nell'argilla tortoniana (provincia di Reggio-Calabria).

Poco frequente a Nussdorf.

Non si conosce vivente.

48. Polymorphina (*Globulina*) spinosa d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 230, t. XIII, f. 23-24.

Un solo esemplare nella marna bleuastra a Foraminiferi, che però è più ovoidale, allungato, di quello descritto dal d'Orbigny. Si potrebbe considerare come una varietà.

Si trova nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza).

Frequente a Nussdorf (d'Orbigny).

Non si conosce vivente.

49. Polymorphina (*Guttulina*) austriaca d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 223, t. XII, f. 23-25.

Rara nella marna bleuastra.

Trovasi a Benestare in provincia di Reggio-Calabria nelle argille tortoniane (Seguenza).

Nel *tegel* di Baden e di Nussdorf.

Non si conosce vivente.

50. Polymorphina acuta d'Orb.

D'Orbigny, *For. de Vienne*, p. 234, t. XIII, f. 4-5; t. XIV, f. 5-7.

Rara nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Si trova nelle argille tortoniane nella provincia di Reggio Calabria a Benestare (Seguenza).

Nel miocene superiore di Baden.

Non si trova vivente.

Gen. **Virgulina** d'Orb.

51. Virgulina Schreibersii Czi.

Cžižek, *Beitrag. zur Kenntn. der foss. Foram. des Wiener Beckens*, Seit. 11, taf. XIII. fig. 18-21.

Parecchi esemplari, bene sviluppati, tipici: nella marna gessifera a Diatomee e a Radiolarî.

Trovasi nel tripoli di Grotte presso Girgenti (Stöhr); nell'argilla tortoniana di Benestare nella Calabria (Seguenza).

È tuttora vivente.

Gen. **Uvigerina** d'Orb.

52. Uvigerina urnula d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 189, t. XI, f. 21-22.

Abbastanza frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Nelle argille tortoniane di Benestare nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza).

Nel tortoniano di Baden.

Non si conosce vivente.

53. Uvigerina aculeata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 191, t. XI, f. 27-28.

Riferisco a questa specie un esemplare che differisce dalla forma tipica per avere l'ultima loggia più acuminata: nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Non molto frequente a Nussdorf.

Non si conosce vivente.

54. Uvigerina pygmaea d'Orb.

Polymorpha pineiformis, Soldani, *Testac. etc.*, I, p. 118, t. CXXVI, fig. *xx*, *yy*, *zz*; t. CXXX, fig. *ss*, *tt*.

Uvigerina pygmaea, D'Orbigny, *Tabl. Mét.*, p. 268, pl. XII, f. 8-9.

" " D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 190, t. XI, f. 25, 26.

" *striata*, Costa, *Paleont. del R. di Napoli*, p. 266, par. 2ª, t. XV, f. 3, *A. B.*

" *paucicosta*, Costa, Ibid., p. 272, t. XX, f. 7.

" *pygmaea*, Parker and Jones, *Annal. and Mag. Nat. Hist.*, 2ª Ser., vol. XIX, p. 25, pl. XI, f. 41-43.

" " Williamson, *Rec. Foram. of. Great Brit.*, p. 66, pl. V, f. 138, 139.

Frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi; non rara nella marna gessifera a Diatomee, nella quale però gli individui sono piccoli e per lo più logorati.

Si trova nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nell'argilla tortoniana di Benestare in Calabria (Seguenza).

Nel tortoniano del bacino di Vienna.

Vive nel mare Adriatico.

55. Uvigerina semiornata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 189, t. XI, f. 23-24.

Un solo esemplare nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Si trova a Licodia-Eubea in provincia di Catania nelle argille cenerognole tortoniane (Cafici); nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr).

Nel bacino di Vienna.

Non si trova vivente.

56. Uvigerina hispida Schwager.

Schwager, *Nov.-Exp. Geol.* Th., II, p. 249, t. 7, f. 95.

Rarissima nella marna bleuastra a Foraminiferi.

A questa specie molto probabilmente deve riferirsi l'*Uvigerina rugosa* d'Orbigny (Ann. Sc. Nat., VII, p. 269, n. 1).

Gen. **Textularia** Defr.

57. Textularia subangulata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 247, t. XV, f. 1-3.

Abbastanza frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi.

È una specie alquanto variabile nelle proporzioni; si avvicina di molto alla *T. gramen* d'Orb., da cui generalmente si distingue per essere più conica, e per avere le loggie più diritte, meno arcuate: è strettamente connessa anche alla *T. Hanerii* d'Orb., la cui conchiglia è più irregolare, e rugosa.

Non si conosce vivente.

58. Textularia abbreviata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 249, t. XV, f. 9-12.

Riferisco a questa specie pochi esemplari trovati nell'argilla gessifera a Diatomee, che sono un po' più ovali e larghi di quelli figurati dall'autore nell'op. cit.

Nel bacino di Vienna.

Si trova tuttora vivente.

59. Textularia gramen d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 248, t. XV, f. 4-6.

Non molto frequente nella marna bleuastra; in alcuni esemplari le loggie sono poco arcuate.

Nel *tegel* di Baden.

Non si conosce vivente.

60. Textularia carinata d'Orb.

D'Orbigny, *Tabl. des Ceph.*, p. 97, n. 23.
D'Orbigny, *Foram. de Vienne*, p. 247, t. XIV, f. 32-34.

Riferisco a questa specie, come fece anche il Seguenza, individui privi del cordone prominente posto fra le loggie, come si nota in quelli illustrati dal d'Orbigny.

Questa varietà, abbastanza comune, è figurata nella memoria dell'Hantken, *Die fauna der Clavulina ecc.*, taf. VII, fig. 8.

Nella marna bleuastra a Foraminiferi; è abbastanza rara.

Trovasi nelle argille tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nell'argilla tortoniana di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Coppi?).

Si trova vivente nell'Adriatico.

61. Textularia Hauerii d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 250, t. XV, f. 13-15.

Poco frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi.
È variabile assai nelle proporzioni; assomiglia alla *T. gramen* d'Orb., è però più larga e più convessa di questa.
Non si conosce vivente.

62. Textularia Bronniana d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 244, t. XIV, f. 20-22.

I pochissimi esemplari, trovati nella marna bleuastra, presentano le loggie più oblique della forma tipica.
Non si trova vivente.

63. Textularia sp.

Frammenti nella marna gessifera a Diatomee.

Gen. **Grammostomum** Ehr.

64. Grammostomum aciculatum Ehr.

Ehrenberg, *Zur Mikrogeologie*, t. XXI, f. 85.

Abbastanza frequente nella marna gessifera a Diatomee.
Fossile nell'argilla plastica di Egina e di Orano in Algeri (Ehrenberg).

65. Grammostomum cribrum Ehr.

Ehrenberg, *Zur Mikrogeologie*, t. XXI, f. 82.

Comune nell'argilla gessifera a Diatomee.
Fossile come sopra.

Gen. **Bolivina** d'Orb.

66. Bolivina antiqua d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 240, t. XIV, f. 11-13.

Comune nella marna bleuastra.
Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza).
Nel *tegel* di Baden.
Non si conosce vivente.

67. Bolivina dilatata Reuss.

Reuss, *Neue Foram. aus den Schich. des österr. Tertiär.* Seit, 17, taf. III, fig, 15.

Rarissima nella marna bleuastra.

Gen. **Bulimina** d'Orb.

68. Bulimina pupoides d'Orb.

Bulimina Patagonica, d'Orbigny (1839), *Voyag. dans l'Amer. Mérid.* T. V, p. 50, pl. I, f. 19-20.
„ *pupoides*, d'Orbigny (1846), *Foram. Vienne*, p. 185, t. XI, f. 11-12.

Bulimina pupoides typica, Villiamson (1858), *Rec. Foram. of Great Brit.*, p. 62, pl. V, f. 124-125.

Un solo esemplare avente rotto il labbro dell'apertura; nella marna bleuastra.

Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio Calabria (Seguenza).

Nel *tegel* di Baden.

Non si conosce vivente.

Gen. **Orbulina** Lam.

69. Orbulina universa d'Orb.

Orbulina universa, d'Orbigny (1839), *Foram. de Cuba*, p. 3, t. I, f. 1.
" " (1839), *Foram. des Canaries*, p. 122, t. I, f. 1.
" " (1846), *Foram. Vienne*, p. 22, t. I, f. 1.

Comunissima nella marna bleuastra e nella marna gessifera a Diatomee e a Radiolarii.

Trovasi frequentissima in quasi tutte le formazioni terziarie: nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti, così pure nel tripoli tortoniano di Grotte (Stöhr); nelle argille tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nell'argilla tortoniana di Benestare in Calabria (Sequenza); nel tortoniano di Montegibbio; nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini); nella molassa giallastra del miocene superiore presso Bavantore nel Tortonese (Mariani).[1]

[1] E. Mariani, *Descriz. dei terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora* (Boll. Soc. Geol. Ital., 1886, Vol. V).

Nel *tegel* di Baden nel bacino di Vienna.

È tuttora vivente nel Mediterraneo, nell'Adriatico, nell'Atlantico. — È di mare profondo.

Gen. **Globigerina** d'Orb.

70. Globigerina foveolata.

Ehrenberg, *Zur Mikrogeologie,* taf. XXII, fig. 74.

Pochi individui ben conservati, in generale frammenti; nella marna gessifera.

Trovasi nella marna di Caltanisetta, nell'argilla di Orano, ecc. (Ehrenberg).

71. Globigerina quadrilobata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 164, t. IX, f. 7-10.

Abbastanza frequente nella marna bleuastra.

Trovasi nelle argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza). Non si conosce vivente.

72. Globigerina bulloides d'Orb.

Globigerina bulloides d'Orbigny (1828), *Ann. des Scien. Nat.*, p. 277, N. 1.
" " d'Orbigny (1839), *Foram. des Canaries*, p. 132, t. II, f. 1-3.
" " d'Orbigny (1846), *Foram. Vienne*, p. 163, t. IX, f. 4-6.
" " Costa (1854-56), *Paleont. del R. di Napoli* parte 2.ª, p. 246, t. XXI, f. 1, 2.
" " Parker and Jones (1857), *Annal. and*

Mag. Nat. Hist., 2.ª Ser. Vol. XIX, p. 19, pl. XI, f. 11, 12.

Globigerina bulloides Williamson (1858), *Recent. Foram. of Great Brit.*, p. 56, pl. V, f. 116-118.

" " Stache, *Die Foram. der Tert. Merg. des Whaing. Exp. Novara* I Bd., p. 286, t. XXIV, f. 35.

Comunissima nella marna bleuastra; numerosi piccoli esemplari nella marna gessifera.

Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto e nel tripoli tortoniano di Grotte presso Girgenti (Stöhr); nelle argille tortoniane cenerognole di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio; nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini).

Nel *tegel* di Baden nel bacino di Vienna.

È tuttora vivente nell'Adriatico, nel Mediterraneo, nell'Atlantico, sulle coste d'Europa, alle Canarie, nel mare delle Indie.

73. Globigerina bilobata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 164, t. IX, f. 11-14.

Frequente nella marna bleuastra a Foraminiferi e nella marna gessifera a Diatomee e a Radiolarii.

Trovasi nelle argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Sequenza); nel tortoniano di Montegibbio; nella molassa giallastra del miocene superiore presso Bavantore nel Tortonese (Mariani).

Nel *tegel* di Baden nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

74. Globigerina regularis d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 162, t. IX. f. 1-3.

Abbastanza comune nella marna gessifera a Diatomee.

Trovasi nelle argille cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici).

Nel *tegel* di Baden nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

Gen. **Discorbina** Parker et Jones.

75. Discorbina arcuata Reuss.

Rosalina arcuata, Reuss, *Neue Foram. Schich. des österr. Tertiär Bek.* — Denk. d. K. Akad. der Wissen. 1850, p. 372, t. 47, f. 4.

Rara nella marna bleuastra.

Nel *tegel* di Felsö-Lapügy in Siebenbürgen; nell'argilla salifera di Wieliczka in Galizia.

Nelle marne del Quirinale (Terrigi).

76. Discorbina complanata d'Orb.

Rosalina complanata d'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 175, t. X, f. 13-15.

Non rara nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Questa specie non deve confondersi colla *Rotalina patella* Reuss, sia perchè l'ultima loggia non è molto più grande delle altre, come invece lo è nella specie del Reuss, sia anche perchè le suture delle loggie non sono dilatate verso il centro, nè molto profonde.

Comune nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

Gen. **Truncatulina** d'Orb.

77. Truncatulina (*Rotalina*) Ungeriana d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 157, t. VIII, f. 16-18.

Frequente nella marna bleuastra; alcuni esemplari hanno le loggie meno convesse, più diritte, e un po' più piane, avvicinandosi così alla *Rotalina cryptomphala* Reuss. (Neue For. Sch. öster. Tert. Bek., taf. 47, fig. 2).

Trovasi nelle argille tortoniane di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza); nella marna miocenica di San Rufillo presso Bologna (Fornasini); nella molassa giallastra del miocene superiore presso Bavantore nel Tortonese (Mariani).

Nel *tegel* di Baden nel bacino di Vienna.

È tuttora vivente.

78. Truncatulina (*Rotalina*) Haidingerii d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p, 154, t. VIII, f. 7-9.

Frequente nella marna bleuastra.

Trovasi nelle argille tortoniane di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini); nella molassa giallastra del miocene superiore presso Bavantore nel Tortonese (Mariani).

Nel *tegel* di Baden nel bacino di Vienna.

È tuttora vivente.

79. Truncatulina (*Rotalina*) Dutemplei d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 157, t. VIII, f. 19-21.

Frequente nella marna bleuastra, così pure nella marna gessifera a Diatomee, nella quale gli individui si accostano alla *Truncatulina* figurata e descritta dallo Schwager tra i foraminiferi nuovi del tufo di Stretto (Bol. R. Comit. Geol. d. Ital., 1878, p. 526, t. I, f. 17).

Trovasi presso Girgenti nel tufo tortoniano di Stretto (Schwager); nella argilla tortoniana di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza); nella molassa giallastra del miocene superiore presso Bavantore nel Tortonese (Mariani).

A Nussdorf nel bacino di Vienna.

È tuttora vivente.

80. Truncatulina (*Anomalina*) Badenensis d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 171, t. X, f. 1-3

Abbastanza frequente nella marna bleuastra.

Trovasi nelle argille tortoniane cenerognole di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza).

Nel *tegel* di Baden nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

81. Truncatulina (*Rotalina*) Akneriana d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 156, t. VIII, f. 13-15.

Comune nella marna bleuastra; piccoli individui nella marna gessifera a Diatomee.

Trovasi nelle argille tortoniane di Benestare nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza).

Frequente a Nussdorf nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

82. Truncatulina vortex Seg.

Seguenza, *Le form. terz. prov. Reggio-Calabria* (1880), p. 150, t. IX, f. 8, 8 *a*, 8 *b*.

Fra i pochi esemplari trovati nella marna bleuastra avvene uno che, per avere le loggie superiormente più schiacciate, farebbe passaggio alla *T. lucida* Reuss.

Trovasi nelle argille tortoniane cenerognole di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza).

83. Truncatulina formosa Seg.

Seguenza, *Le form. terz. prov. Reggio-Calabria* (1880), p. 149, t. XIV, f. 5.

Non rara nella marna bleuastra. Gli esemplari presentano ben distinto il margine liscìo e depresso delle loggie.

Trovasi nelle argille tortoniane cenerognole di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza).

Non si conosce vivente.

84. Truncatulina (*Rotalina*) aculeata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 159, t. VIII, f. 25-27.

Un solo esemplare nella marna bleuastra a Foraminiferi.

A Nussdorf nel bacino di Vienna.

85. Truncatulina lobatula d'Orb.

Truncatulina tubercolata d'Orbigny (1826), *Annal. des Sc. Nat.* p. 279, N. 1.
„ *lobata* d'Orbigny (1839), *Foram. des Canaries*, p. 134, t. II, f. 22-24.
„ *lobatula* d'Orbigny (1846), *Foram. Vienne*, p. 168, t. IX. f. 18-23.

Abbastanza comune nella marna bleuastra.

Trovasi nelle argille tortoniane di Benestare nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nella molassa giallastra presso Bavantore nel Tortonese (Mariani).

Vivente nel mare Adriatico.

Gen. **Anomalina** d'Orb.

86. Anomalina rotula d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 172, t. X, f. 10-12.

Non molto rara, nella marna bleuastra; alcuni esemplari colle loggie superiormente molte convesse.

Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille tortoniane cenerognole di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici).

A Nussdorf nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

87. Anomalina austriaca d'Orb.?

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 172, t. X, f. 4-9.

Non so se debba riferire a questa specie un esemplare trovato nella marna bleuastra, che se per la forma regolare della

conchiglia, molto depressa, e per le loggie oblique, arcuate, si accosta ad essa, non ha però le loggie angolose ma rotondeggianti come nella *Anomalina Badenensis* d'Orb.

Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille tortoniane di Benestare nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza).

A Nussdorf nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

Gen. **Planulina** d'Orb.

88. Planulina sp.

Frammento nella marna gessifera a Diatomee.

Gen. **Pulvinulina** Parker et Jones.

89. Pulvinulina (*Rotalina*) Partschiana d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 153, t. VII, f. 28-30, t. VIII, f. 1-3.

Abbastanza frequente nella marna bleuastra.

Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille tortoniane cenerognole di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Coppi); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini).

Nel *tegel* di Baden e a Nussdorf nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

Gen. **Rotalia** Lam.

90. Rotalia (*Gyroidina*) Soldanii d'Orb.

Gyroidina Soldanii d'Orbigny (1826), *Annal. des Scien. Natur.*, pag. 278, N. 5.

Rotalia Soldanii d'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 155, t. VIII, f. 10-12.

Abbastanza frequente nella marna bleuastra.

Trovasi nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille tortoniane di Benestare nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza) nelle argille cenerognole tortoniane nella provincia di Catania (Cafici); nel tortoniano di Montegibbio (Coppi); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini); nella molassa giallastra presso Bavantore nel Tortonese (Mariani).

Rara a Nussdorf nel bacino di Vienna.

Vivente nel mare Adriatico.

Gen. **Polystomella** d'Orb.

91. Polistomella crispa Linné.

Nautilus crispus Linné (1767), *Syst. Nat.* édit. 12.ª, p. 1162, sp. 265.

Polystomella crispa Lamark (1822), *Anim. sans verteb.* VII, pag. 625.

„ „ d'Orbigny (1826), *Tableau* ecc., pag. 117, N. 1.

„ „ d'Orbigny, (1846), *Foram. Vienne*, p. 125, t. VI, f. 9-14.

Polystomella crispa Michelotti (1847), *Foss. miocen.*, p. 18.
" " Williamson (1858), *Rec. Foram. of Great. Brit.*, p. 40, pl. III, fig. 78-80.

Frequente nella marna bleuastra.

Trovasi nelle argille tortoniane di Benestare nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio; nella molassa giallastra del miocene superiore presso Bavantore nel Tortonese (Mariani).

Nel *tegel* di Baden a Nussdorf nel bacino di Vienna.

Vivente nell'Adriatico, nel Mediterraneo, nell'Atlantico.

Gen. **Nonionina** d'Orb.

92. Nonionina tuberculata d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 108, t. V, f. 13-14.

Rarissima nella marna bleuastra.

A Nussdorf nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

93. Nonionina soldanii d'Orb.

D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 109, t. V, f. 15-16.

Rara e alquanto variabile; nella marna bleuastra.

Trovasi a Benestare nelle argille tortoniane della provincia di Reggio-Calabria (Seguenza).

A Nussdorf nel bacino di Vienna.

Non si conosce vivente.

94. Nonionina falx Czjžek

Pullenia falx Czjžek, *Beitrag zur Kennt. des foss. Foram. des Wiener Beckens*, seit. 6, t. XII, f. 30-31.

Abbastanza comune nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Trovasi nel tufo Tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nelle argille cenerognole tortoniane di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici); nelle argille tortoniane di Benestare in Calabria (Seguenza).

Non si conosce vivente.

95. Nonionina communis d'Orb.

D'Orbigny, *Ann. Scien. Nat.*, vol. VII, p. 294, N. 20.
D'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 106, t. V, f. 7-8.
Terrigi, *Il colle Quirinale*, ecc., 1883, p. 205, t. IV, f. 51.

Comune nella marna bleuastra a Foraminiferi.

Trovasi nelle argille tortoniane di Benestare in provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Coppi).

Frequente a Nussdorf nel bacino di Vienna.

È tuttora vivente nell'Adriatico e nel Mediterraneo.

RADIOLARII.

Sferidi Haeckel.

Gen. **Heliosphaera** Haeckel.

96. Heliosphaera sp.

Frammenti nella marna gessosa.

Gen. **Haliomma** Ehr.

97. Haliomma sexaculeatum Stöhr.

Stöhr, *Die Radiolarienfauna der Tripoli von Grotte provinz Girgenti.* Paleontogr. beit. zur Naturg. der Verzeit, 1880, I Bd., p. 87, t. I, f. 8.

Abbastanza comune nella marna gessifera.
Trovasi nel tripoli tortoniano di Grotte nella provincia di Girgenti (Stöhr).
Non si conosce vivente.

98. Haliomma radiatum Ehr.

Ehrenberg, *Zur Mikrogeologie*, taf. XXI, f. 54.

Raro nella marna gessifera.
Trovasi nella marna di Orano in Algeria (Ehr.).

99. Haliomma ovatum Ehr.

Ehrenberg, *Zur Mikrogeologie*, taf. XIX, fig. 48.

Comune nella marna gessosa.
Si trova nell'argilla plastica di Egina, nella marna di Zante ecc. (Ehr.).

100. Haliomma horridum Stöhr.

Stöhr, op. cit., pag. 87, taf. I, fig. 10.

Raro nella marna gessosa.
Trovasi nel tripoli tortoniano di Grotte presso Girgenti.
Non si conosce vivente.

Gen. **Heliodiscus** Haeckel.

101. Heliodiscus grottensis Stöhr?

Stöhr, op. cit., taf. I, fig. 13, pag. 89.

Un esemplare solo mal conservato.
Si trova nel tripoli tortoniano di Grotte nella provincia di Girgenti (Stöhr).
Non si conosce vivente.

Cirtidi Haeckel.

Gen. **Ceratospyris** Ehr.

102. Ceratospyris pentagona Ehr.

Ehrenberg, *Abhandlungen*, 1872, p. 287, t. X, f. 15.
Ehrenberg, *Monatsberichte*, 1872, p. 203.
Stöhr, op. cit., p. 99. taf. III, fig. 16.

Raro nella marna gessosa.
Trovasi nel tripoli tortoniano di Grotte presso Girgenti (Stöhr).
È tuttora vivente.

Gen. **Dictyomitra.**

103. Dictyomitra ventricosa Stöhr.

Stöhr, op. cit., pag. 102, taf. III, fig. 25.

Un solo esemplare nella marna gessosa.
Si trova nel tripoli tortoniano di Grotte presso Girgenti (Stöhr).
Non si conosce vivente.

Gen. **Euchitonia** Ehrbg.

104. Euchitonia Mülleri Haeckel.

Haeckel, *Radiolarien*, p. 508, t. XXX, f. 5-10.
Stöhr, op. cit., p. 110, t. V, fig. 5.

Nella marna gessosa.
Trovasi nel tripoli tortoniano di Grotte presso Girgenti (Stöhr).
È tuttora vivente.

Sponguridi Haeckel.

Gen. **Spongotrochus** Haeckel.

105. Spongotrochus confr. craticulatus Stöhr.

Stöhr, op. cit., 118, taf. VI, fig. 12.

Un individuo con una sola metà del margine: nella marna gessosa.
Trovasi nel tripoli di Grotte presso Girgenti (Stöhr).
Non si conosce vivente.

Acantodesmidi Haeckel.

Gen. **Dictyocha** Ehr.

106. Dictyocha fibula Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXI, fig. 42 *a*.

Nella marna gessosa.
Trovasi nella marna di Caltanisetta; nell'argilla delle isole di Nicobar; nell'argilla di Orano in Algeri; nell'argilla di Rich-

mond nella Virginia; nella argilla plastica di Egina, ecc. (Ehrenberg).

Si trova nel tripoli tortoniano di Grotte presso Girgenti (Stöhr); così negli scisti tortoniani di Mondaino nella provincia di Forlì (Castracane).

È tuttora vivente.

107. Dictyocha aculeata Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 48 *a-d*.
Stöhr, op. cit., pag. 120, t. VII, fig. 7 *a*.

Raro nella marna gessifera.

Trovasi a Grotte nel tripoli tortoniano (Stöhr); nella marna di Caltanisetta; nell'argilla plastica di Egina; nella marna di Orano (Ehr.).

È tuttora vivente.

108. Dictyocha stella Ehr.

Actiniscus stella Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 52.

Abbastanza comune nella marna gessifera; alcuni individui hanno solamente 5 raggi.

Trovasi nella marna di Caltanisetta; nell'argilla plastica di Egina ecc. (Ehr.).

109. Dictyocha tripyla Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXI, fig. 41.

Raro nella marna gessifera.

Trovasi nell'argilla plastica.

Trovasi nell'argilla plastica di Egina; nella marna di Orano in Algeria (Ehr.).

110. Digtyocha elliptica Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XX, fig. 44.

Raro nella marna gessifera.
Si trova nella marna di Zante (Grecia) (Ehr.).

CELENTERATI.

Spicule di Spongiari.

111. Spongolithis cenocephala Ehr.

Ehrenberg, *Zur Mikrogeologie*, taf. XXII, fig. 68.

Nella marna gessosa.
Trovasi nella marna di Caltanisetta; nella marna di Nicobar; nella marna di Orano in Algeria; nella marna di Zante; nel tripoli di Richmond nella Virginia; nell' argilla plastica di Egina ecc. (Ehr.).

112. Spongolithis Nais Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXXVI, *C*, fig. 50.

Raro nella marna gessosa.
Trovasi nella marna di Nicobaren (Mare Indiano) (Ehr.).

113. Spongolithis uncinata Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXXVI, *C*, fig. 53.

Comune nella marna gessifera.
Si trova nella marna di Nicobaren (Mare Indiano); nella marna di Orano in Algeria ecc. (Ehr.).

114. Spongolithis dentata Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 71 *b*.

Molti frammenti nella marna gessosa.
Trovasi nella marna di Caltanisetta; nell' argilla marnosa di Zante (Ehr.).

115. Spongolithis triceros Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XIX, fig. 72.

Nella marna gessifera; raro.
Si trova nell'argilla plastica di Egina (Ehr.).

116. Spongolithis crux Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XX, fig. 12.

Nella marna gessifera.
Si trova nella marna di Orano in Algeria; nell'argilla marnosa di Zante (Ehr.).

117. Spongolithis St. Andreae Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XIX, fig. 69.

Rarissimo nella marna gessosa.
Trovasi nell'argilla plastica di Egina ecc. (Ehr.).

118. Spongolithis clavus Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXI, fig. 68.

Comune nella marna gessifera.
Trovasi nell' argilla plastica di Egina; nel tripoli di Richmond nella Virginia; nella marna di Orano ecc. (Ehr.)

119. Lithasteriscus radiatus Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XXII, fig. 66.

Non molto rara nella marna gessifera.
Trovasi nella marna di Caltanisetta; nella marna di Nicobaren (Mare Indiano); in quella di Orano in Algeria; nel tripoli di Richmond nella Virginia ecc. (Ehr.).

120. Lithasteriscus confr. tribulus Ehr.

Ehrenberg, op. cit., taf. XIX, fig. 78.

Raro nella marna gessifera.
Si trova nell'argilla plastica di Egina (Ehr.).

121. Geodia sp.

Spicole nella marna bleuastra.

122. Stelleta sp.

Spicole nella marna bleuastra.

123. Tethya sp.

Spicole nella marna bleuastra.

Antozoarii.

Gen. **Trochocyathus** E. et H.

124. Trochocyathus undulatus E. H.

Michelin, *Iconogr. zooph.* 1841, p. 41, pl. 9, f. 4.
Sismonda, *Matér. p. serv. à la paléont. d. terr. tert. du Piémont.* Mém. Acc. Torino, ser. 2ª, t. XXV, 1871, p. 335.

Coppi, *Paleont. modenese.* 1881, pag. 117.

Due individui determinati per confronto con esemplari del tortoniano di M. Gibio; questa specie trovasi anche nel tortoniano di S. Agata.

Gen. **Ceratotrochus** M. E. et H.

125. Ceratotrochus duodecimcostatus Goldf. sp.

Turbinolia duodecimcostata. Michelotti, *Descript. d. foss. miòc. de l'It. sept.* (1847), p. 29.
Ceratotrochus duodecimcostatus. Meneghini, *Paléont. de l'île de Sardaigne* (1857), pag. 619.
" " Seguenza, *Le form. terziarie di Reggio-Calabria* (1880), p. 124 (*T.*).
" " Simonelli, *Il M. della Verna e i suoi fossili*, 1884, p. 279.

Il prof. Meneghini cita questa specie come trovata nella marna bleu di Capo S. Marco.

VERMI.

Anellidi.

Gen. **Vermilia,** Linn.

126. Vermilia triquetra, L. sp.

Meneghini, *Paléontolog. de l'île de Sardaigne.* 1857, pag. 533.

Doderlein, *Cenni geologici intorno la giacit. dei terr. miocenici sup.*, 1862, pag. 16.

Specie citata dal prof. Meneghini per Capo S. Marco e per l'altra località sarda di Nurri. Trovasi anche nel tortoniano di S. Agata.

Gen. **Ditrupa,** Berkeley.

127. Ditrupa incurva, Ren. sp.

Dentalium incurvum. Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien.* 1856, Bd. I, pag. 659.
" " Doderlein, *Cenni geolog. terr. mioc. sup.*, 1862, pag. 15.
Ditrupa incurva. Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio.* 1880, pag. 78 (*E.*), pag. 127 (*T.*).
" " C. De Stefani, *Il torton. dell'alta valle del Tevere.* 1881, pag. 114.
Gadus incurvus. Coppi, *Paleont. modenese.* 1881, pag. 86.

Ho riscontrato parecchi esemplari di questa specie nell'argilla marnosa a foraminiferi. È citata per il tortoniano di Benestare, dell'alta valle del Tevere, di M. Gibio e pel bacino di Vienna.

Gen. **Psygmobranchus,** Phil.

128. Psygmobranchus firmus, Seg.

Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio.* 1880, pag. 126 (*T*), tav. XII, fig. 11.

Riferisco a questo anellide due frammenti di diametro minore di quello dell'esemplare del tortoniano di Benestare figurato dal Seguenza; uno dei frammenti è terminato ad una estremità da una porzione di tubo, che si distingue dal resto perchè conformata a cono tronco e perfettamente liscia.

ECHINODERMI.

Echinidi.

Gen. **Schizaster**, Ag.

129. Schizaster Scillae, (Leske) Agass.

Schizaster eurynotus Ag., *Sch. graecus* Ag. — Meneghini, *Paléontologie* ecc. pag. 613.
„ *Scillae.* Cotteau, *Descript. des échin. d. terr. tert. d. la Corse.* 1876, pag. 298.
„ „ Fontannes, *Les terr. tert. sup. du Haut Comtat-Venaissin* ecc. (molasse calc. à *Pecten benedictus* et *Echinol. hemisphaericus*). 1876, pag. 624.

Specie già indicata dal prof. Meneghini pei giacimenti di Capo S. Marco, M. della Pace e Capo S. Elia. Nella Corsica si riscontra nel miocene inferiore (Cotteau) di Bonifacio e S.ª Manza; trovasi anche nel miocene di Nizza e di Malta.

130. Schizaster Parkinsoni, (Park.) Agass.

Meneghini, *Paléont.* ecc. pag, 614.
Cotteau, *Descript. des échinides* ecc. 1876, pag. 303.
De Gregorio, *Elenco di fossili dell' orizzonte a* Cardita Jouanneti *Bast.* 1883, pag. 1.

Il prof. Meneghini cita questa specie pei giacimenti sardi di Capo S. Marco, Capo della Testa, Torralba, Vigna Tealdi e Tiesi, ed il Cotteau la descrive del miocene di S.ª Manza in Corsica. Trovasi anche nel miocene superiore del palermitano e di Malta.

131. Schizaster ambulacrum, Desh. sp.

Meneghini, *Paléont.* ecc. pag. 613.

Ricordo questa determinazione già stabilita dal prof. Meneghini per una forma raccolta al Capo S. Marco.

Gen. **Stirechinus,** Desor.

132. Stirechinus Scillae, Desm.

Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio.* 1880, pag. 299.

Riferisco a questa specie un frammento ben conservato, che corrisponde perfettamente ad un esemplare proveniente dall' astiano di Messina, dove è comunissima, mentre è rara in quello del reggiano.

Gen. **Brissopsis,** Ag.

133. Brissopsis crescentinus, Wright.

Brissopsis elegans Ag. Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne.* p. 615.
„ *crescentinus.* Cotteau, *Descript. d. échinid. Corse.* 1876, pag. 312.

Questa forma, che il Cotteau preferisce identificare colla specie di Wright anzichè riferirla a quella di Agassiz, è già stata indicata dal prof. Meneghini per il Capo S. Marco e per Porto Torres. Il Cotteau la descrive del miocene inferiore di S.ª Manza in Corsica e la cita per il miocene di Malta.

BRIOZOARI.

Gen. **Lepralia,** Johston.

134. Lepralia pertusa, Johnst.

Manzoni, *I Briozoi del plioc. antico di Castrocaro.* 1875, p. 32, tav. IV, fig. 48.
Seguenza, *Le formaz. tert. prov. Reggio.* 1880, pag. 83.

Un piccolo campione aderente ad uno *Schizaster.* Questa specie, ancora vivente, è stata trovata dal prof. Seguenza in varî piani terziarî dall' elveziano in su.

Gen. **Eschara,** Busk.

135. Eschara cervicornis, Mich.

Entalopora cervicornis, Mich. sp. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne.* pag. 607.
Bidiastopora cervicornis d'Orb. (*Eschara*) Mich. — Doderlein, *Cenni geolog. int. la giac. terr. mioc. sup.* 1862, pag. 12.
Eschara cervicornis Lmk. — Coppi, *Paleont. modenese.* 1881. pag. 122.

Il prof. Meneghini dice che questo è il più riconoscibile dei briozoi di Capo S. Marco. La specie è vivente e trovasi anche nel tortoniano di S. Agata e di M. Gibio, e nel zancleano di Calabria. Il sig. Manzoni (*I Briozoi del plioc. ant. di Castrocaro*, 1875, pag. 50) nota che la *Eschara cervicornis* Lmk., che riteniamo una stessa specie colla *E. cervicornis* Mich., corrisponde alla *E. undulata* Reuss. del miocene d'Austria ed Ungheria.

BRACHIOPODI.

Gen. **Argiope,** Deslongch.

136. Argiope decollata, Chemn.

Philippi, *Enumer. molluscor. Siciliae.* Vol. I, pag. 96, tav. 6, fig. 14.

Doderlein, *Cenni geol. int. la giac. d. terr. mioc. sup.* 1862, pag. 15.

Due piccole valve, l'una brachiale e l'altra perforata, perfettamente caratterizzate. Specie del miocene superiore e del pliocene.

137. Argiope costulata, Seg. (?)

Seguenza, *Intorno ai brachiopodi miocenici delle prov. piemontesi.* 1866, pag. 11, tav. 2, fig. 2.

Non essendomi stato possibile esaminare i caratteri interni, non posso dare come sicura la determinazione di un esemplare, che per i caratteri esterni e per le dimensioni risponde perfettamente alla specie del Seguenza, nota pel miocene medio e superiore.

Gen. **Terebratula,** Klein.

138. Terebratula sinuosa, Br. sp.

Seguenza, *Studî paleontol. sui brachiopodi terz. dell'Italia meridionale.* 1871, pag. 29 e 72, tav. 6, fig. 2-6.

Esemplare completo e ben conservato, che misura 13 mm. in lunghezza, mm. 11.5 in larghezza e mm. 8 in spessore. Quan-

tunque di dimensioni assai meschine, si distingue per i caratteri accennati dal prof. Seguenza dalle specie affini. È specie miocenica e pliocenica.

Con dubbio riferisco a questa specie parecchi frammenti di grossi esemplari, che erano accompagnati da altri piccoli più numerosi e poco ben conservati. Questi, presentando un distinto lobo mediano sulla valva perforata, sono da considerarsi come spettanti ad una specie diversa e probabilmente nuova, in quanto che non mi riuscì di identificarli con nessuna delle specie terziarie italiane note finora.

Gen. **Megerlea**, Dav.

139. Megerlea truncata, L. sp.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne,* pag. 604.
Doderlein, *Cenni geol. terr. mioc. sup.*, 1861, pag. 15.
Seguenza, *Paleontol. malacolog. dei terr. terz. del distretto di Messina*, 1865, pag. 63 e 82.

Il prof. Meneghini ha già fatto cenno dei ben conservati esemplari che si trovano nell'argilla marnosa. Questa specie, vivente tuttora nel Mediterraneo, trovasi anche nel miocene medio della collina di Torino e nel tortoniano di M. Gibio.

MOLLUSCHI.

Lamellibranchi.

Gen. **Ostrea,** Linn.

140. Ostrea tenuiplicata, Seg.

Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 123, tavola XII, fig. 1.

Cafici, *La formaz. mioc. nel terr. di Licodia-Eubea* (Catania), 1883, pag. 17.

Due esemplari nei quali si riconoscono perfettamente i caratteri distintivi di questa specie. Il Seguenza nota essere veramente rimarchevole che questa specie siasi conservata dall'aquitaniano sino al pliocene. Nel catanese trovasi nell'elveziano e nel langhiano.

141. Ostrea cucullata, Born.

F. Fontannes, *Les moll. plioc. de la vallée du Rhône et du Roussillon*, 1879-82, Tom. II, pag. 228, tav. 18.

Riferisco a questa specie un piccolo e conservato esemplare di valva inferiore, rinvenuto nell'argilla marnosa: ne' suoi caratteri corrisponde alla descrizione che il Fontannes dà per l'*O. cucullata* Born. e fra le varietà descritte da questo autore si approssima specialmente alla var. *Comitatensis*. Dubito che l'*O. denticulata* Chemn. indicata dal prof. Meneghini (*Paléont.* pagina 603) per questo giacimento corrisponde a questa stessa forma ch'io riferisco alla specie di Born. Il Fontannes dice che questa specie, oltrechè nel pliocene del bacino del Rodano, del

bolognese (e modenese) e dell'Italia meridionale, si trova nell'elveziano della Svizzera (Mayer) e dell'Asia minore (Fischer).

142. Ostrea Hörnesi, Reuss.

Ostrea Hörnesi Reuss. — Hörnes, *Die foss. moll. d. tert. Beck. v. Wien.*, Bd. II, 1870, pag. 459, taf. 75, fig. 1-4.
„ *facilis.* Fontannes, *Les terr. tert. d. Haut Comtat-Venaissin*, 1876, pag. 71.
„ *Hörnesi.* Fontannes, *Les moll. plioc. vall. Rhône, Roussill.*, 1879-82, Tom. 2, pag. 233, tav. XIX, fig. 4 e 5 (var. *subsidens*).
„ „ Cafici, *Le form. mioc. terr. Licodia-Eubea*, 1883, pag. 17.

Parecchi esemplari quasi tutti piccoli; due spettano alla var. *subsidens* di Fontannes. Questa specie nel bacino di Vienna trovasi associata all'*O. cochlear*, in strati subordinati al Leithakalk; il Fontannes la riscontrò nel miocene del bacino del Rodano e Cafici la trovò abbondantissima nel miocene langhiano ed elveziano della provincia di Catania.

143. Ostrea cochlear, Poli.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 600. — Doderlein, *Cenni geolog. int. terr. mioc. sup.*, 1862, pag. 15. — Seguenza, *Brevissimi cenni int. ser. terz. prov. di Messina*, 1873, pag. 264 (zona ad *Alveolina melo*). — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta*, 1874, pag. 377. — Capellini, *La formaz. gess. di Castell. maritt.*, 1874, pag. 35; *Calc. ad Amphisteg., strati a Congerie e Calc. di Leitha nei M. Livornesi*, 1875, pag. 5; *Gli strati a Congerie e le marne comp. mioc. dei dint. d'Ancona*, 1879, pag. 9. — Stöhr, *Sulla pos. geol. del tufo e del trip. nella zona solf. di Sicilia*, 1878. — Ciofalo, *Alcune osserv.*

sul mioc. di Ciminna, 1878, pag. 285. — Cafici, *Formaz. gessif. del Vizzin. e del Licod.*, 1880, pag. 7; *Formaz. mioc. di Licodia-Eubea*, 1883, pag. 25. — Foresti, *Note sur deux nouvelles var. des Ostrea cochlear* (Ex. Ann. Soc. Roy. Malac. de Belg.), 1882, pag. 4, tav. 1, fig. 2. — Simonelli, *Il M. della Verna e i suoi fossili*, 1884, pag. 271.

Il prof. Meneghini ha già dato una dettagliata descrizione di questa forma, a proposito della quale aggiungerò solo che gli esemplari avuti in esame ci permettono di riferirla alla var. *impressa* For. — Questa specie, diffusissima specialmente nel pliocene inferiore, è comune nel miocene superiore.

144. Ostrea corrugata, Br.

Meneghini, *Paléontol.*, *Sardaigne*, pag. 603.
Ponzi, *I fossili del M. Vaticano* (Tortoniano), 1876, pag. 945.

Questa specie fu indicata dal prof. Meneghini pei giacimenti di Capo S. Marco, Orosei e Ales.

Gen. **Anomia**, Linn.

145. Anomia ephippium, L.

Anomia electrica. Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 603.
„ „ Doderlein, *Cenni geol. int. terr. mioc. sup.*, 1861, pag. 15.
„ *ephippium*. Locard, *Faune terr. tert. Corse*, 1876, pag. 133.
„ „ Seguenza, *Le formaz. terr. prov. Reggio*, 1880, pag. 123 (*T.*)
„ „ Ribeiro, *Faune malacolog. terz. mioc. Portugal.* 1880, pag. 20.

Il prof. Meneghini tenne distinta come specie questa forma, che altri autori considerarono poi come varietà della *A. ephippium*. Dice Fontannes (*Moll. plioc. vall. Rhone* ecc., pag. 218, vol. 2) che questa specie (sensu lato) nell'Europa meridionale si trova già nell'elveziano: abbonda tuttora nel Mediterraneo e si riscontra nell'Atlantico dalla Norvegia all'isola Madera.

Gen. **Hinnites**, Defr.

146. Hinnites Defrancei, Mich. (?)

Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l'Ital. sept.*, 1847, pag. 85, tav. III, fig. 8.

Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien.*, 1870, II Bd. pag. 423, taf. 67, fig. 1, 2, 4.

Determinazione dubbia, poichè è fondata sopra un semplice modello interno.

Gen. **Pecten**, Klein.

147. Pecten scabrellus, Lmk.

Pecten dubius Br. Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 594.
„ *scabrellus*. Seguenza, *Breviss. cenni int. la ser. terz. prov. Messina*. 1873, pag. 264 (zona ad *Alveolina melo*).
„ *dubius*. Locard, *Descript. Faune tert. Corse*. 1876, pag. 148 (Bonifacio).
„ *scabrellus*. Ciofalo, *Alc. osserv. mioc. Ciminna*. 1878. pag. 285. — Ribeiro, *Faune malacolog. t. mioc. Portugal*, 1880, pag. 20. — Seguenza, *Formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 122 (*T.*). — De Stefani, *Il Torton.*

dell'alta Val. di Tevere, 1881, pag. 114. — Fontannes, *Moll. plioc. vall. Rhône-Roussillon*, 1879-82. Tom. II, pag. 187, tav. XII, fig. 4, 8.

Riferisco a questa specie due piccoli esemplari di valva destra (altezza mm. 17.5 - 18.5, largh. mm. 18 - 19) che corrispondono perfettamente alla descrizione ed alle figure date dal Fontannes per la forma pliocenica dei Pirenei orientali. Per quanto abbia osservato, non ho riscontrato nessun carattere veramente differenziale fra le due forme miocenica e pliocenica. Questa specie fu trovata dal Seguenza in Calabria dall'aquitaniano all'astiano; fu citata anche pel miocene superiore di Sicilia, dell'Appennino centrale e del Portogallo e recentemente fu riscontrata dal dott. Mariani nel miocene medio dell'Appennino pavese.

148. Pecten varius, L. sp.

Goldfuss, *Petref. Germ.*, II Bd., pag. 61, tav. 95, fig. 1.
Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 599.
Doderlein, *Cenni geol. int. giac. terr. mioc. sup.*, 1862, pagina 15.
Ribeiro, *Faune malacolog. terr. mioc. Portugal*, 1880, pag. 20.

Non ho potuto esaminare che dei frammenti, come già avvenne al prof. Meneghini, i quali per l'ornamentazione ben corrispondono alla figura di Goldfuss. Questa specie trovasi anche nel tortoniano di M. Gibio e di S. Agata e nel miocene superiore del Portogallo: vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

149. Pecten opercularis, Linn.

Wood, *Monograph. of th. Crag. Mollusca,* Vol. 2, pag. 35, tav. VI, fig. 2 *d.*
Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 597.

Doderlein, *Cenni geol. giac. terr. mioc. sup.*, 1862, pag. 15.

Locard, *Descript. Faune tert. Corse*, 1876. pag. 147 (Bonifacio).

Fontannes, *Les terr. tert. sup. d. Haut Comtat-Venaissin*, 1876, pag. 624, 628 (elveziano).

Coppi, *Paleontol. modenese*, 1881, pag. 96.

Una piccola valva destra, quasi completamente nascosta nel calcare compatto, ed un esemplare di valva sinistra, che misura mm. 34 in larghezza e mm. 32. 5 in altezza. Per il contorno e per il numero, andamento ed ornamentazione delle coste questa valva corrisponde perfettamente all'esemplare rappresentato da Wood colla fig. 2 *d.* — Questa specie, vivente tuttora nel Mediterraneo e nell'Atlantico, è conosciuta nel miocene fino dall'elveziano.

150. Pecten solarium, Lmk.

Hörnes, *Die foss, Moll. d. tert. Beck. v. Wien,* II Bd., 1870, pag. 403, taf. 60, 61.

Locard, *Descript. Faune terr. tert. Corse*, 1876, pag. 137 (Bonifacio).

Ribeiro, *Faune malacolog. terr. mioc. Portugal*, 1880, pag. 20.

Seguenza, *Formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 53.

De Stefani, *Il Torton. dell'alta Val di Tevere*, 1881, pag. 114.

Due frammenti di valva destra e due di valva sinistra spettanti a piccoli individui, che corrispondono perfettamente alla descrizione ed alle figure di Hörnes. Il prof. Meneghini (op. cit. pag. 584) ebbe di questa stessa località dei frammenti che lasciò indeterminati, riconoscendovi però stretti rapporti colla specie di Lamarck. La illustrazione fatta più tardi di questa specie nell'opera di Hörnes mi offre modo di assicurare la sua presenza nel giacimento di Capo S. Marco.

151. Pecten Reussi, Hörn.

Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, II Bd. 1870, pag. 407, taf. 64. fig. 1.

Seguenza, *Breviss. cenni int. ter. terz. prov. Messina*, 1873, pag. 264.

Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta*, 1874, pag. 377.

Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 156 (*T*).

Un piccolo esemplare completo di valva destra, incrostato in parte da calcare; vi si scorge tuttavia la elegante punteggiatura caratteristica. Per quanto si può giudicare da questo piccolo esemplare (altezza mm. 17.5, larg. mm. 15 [?]), per la conformazione generale più tronca, non però più obliqua e per il maggior numero delle costicine, corrisponde meglio alla forma miocenica di Hörnes, che non a quella pliocenica e vivente (*Pecten pesfelis* Linn.) quale è illustrata da Fontannes (*Moll. plioc. vall. Rhône* ecc., 1882, tom. II, pag. 191, tav. 2, fig. 9).

152. Pecten *(Pleuronectia, Amusium)* cristatus, Bronn.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 585.

Seguenza, *Breviss. cenni int. ter. terz. prov. Messina* (Miocene), 1873, pag. 264, 265.

Locard, *Faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 145 (Bonifacio).

Ponzi, *I fossili di M. Vaticano* (Tortoniano), 1876, pag. 944.

Stöhr, *Posiz. geolog. tufo, trip. zona solfif. Sicilia*, 1878, pag. 514.

Ribeiro, *Faune malacolog. mioc. Portugal*, 1880, pag. 20.

Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880 (Langh., Elvez., Torton.).

Mi torna impossibile il giudicare se si tratta della forma pliocenica piuttosto che della miocenica (*Pleuronectia Badensis*

Font. (Fontannes, *Les moll. plioc. de la vall. du Rhône* ecc., 1879-82, tom. 2, pag. 199), poichè non ebbi nessuna valva completa e neanche frammenti della regione apiciale. La forma miocenica la si riscontra ben caratterizzata nella *pietra cantone* di S. Michele. Il *Pecten cristatus* (sensu lato), non raro nel miocene superiore, fu riscontrato dal Seguenza persino nel langhiano di Calabria.

153. Pecten *(Janira)* aduncus, Eichw.

Pecten Josslingii Smith. Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pagina 579.

Pecten aduncus, Eichw. Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pag. 401, taf. 59, fig. 7, 8, 9.

„ „ Seguenza, *Br. cenni int. ser. terz. prov. Messina*, 1873, pag. 264.

„ „ Fuchs, *L'età d. str. terz. di Malta*, 1874, pag. 377.

„ „ Capellini, *Calc. ad Amphist. e calc. di Leitha nei M. Livornesi*, 1875, pag. 5.

„ *benedictus* Lmk. Locard, *Faune tert. Corse*, 1876, pagina 144 (Bonifacio).

„ *aduncus*. Fontannes, *Terr. tert. Haut Comtat-Venaissin*, 1876, pag. 624, 628 (Elveziano).

„ *Josslingii*. Ribeiro, *Faune malacolog. mioc. Portugal*, 1880, pag. 20.

„ *aduncus*. Seguenza, *Formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 122 *(T)*.

„ „ Bosniaski, *Le formaz. gess.-solfif. e il 2° piano mediterr. in Italia*, 1881 (Proc. verb. Soc. tosc. sc. nat.), pag. 95.

„ „ Simonelli, *Il monte della Verna e i suoi fossili*, 1884, pag. 271.

Il prof. Meneghini ebbe da Capo S. Marco una valva inferiore, che giudicò perfettamente somigliante al *P. Josslingi*, specie identificata poi da Hörnes colla *J. adunca* Eichw. — Riferisco io pure a questa specie un bell'esemplare di valva sinistra, che si discosta dalla forma illustrata da Hörnes solo per essere sensibilmente obliquo; carattere questo che lo avvicinerebbe alla specie affine *J. Rollei* Hörn. — Misura in altezza mm. 52.5 ed in larghezza mm. 58. — È specie comune nel miocene superiore.

154. Pecten *(Janira)* Beudanti, Bast.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne,* pag. 580.
Doderlein, *Cenni geol. int. terr. mioc. sup.*, 1862, pag. 15.
Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pag. 399, taf. 59, fig. 1, 2, 3.
Fontannes, *Les terr. tert. sup. d. Haut Comtat-Venaissin*, 1876, pag. 630 (*Groupe de Visan*).
Ribeiro, *Faune malacolog. terr. mioc. Portugal*, 1880.
Seguenza, *Formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 122 (*T*).
Coppi, *Paleont. modenese,* 1881, pag. 97. *(Neithea)*.

Il prof. Meneghini ha già indicato la presenza di questa specie in varie località sarde; io la riconobbi anche fra i fossili di Capo S. Marco, rappresentata da una piccola valva sinistra. È specie del tortoniano di S. Agata, di M. Gibio e di Benestare.

155. Pecten *(Janira)* pumilus, Seg.

Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio-Calabria*, 1880, pag. 75 e 122, tav. XI, fig. 56 *a b c*.

Di questa piccola ed elegantissima specie ho potuto studiare tre valve destre complete e dei frammenti di valve destre e sinistre, in tutto esattamente corrispondenti alla forma illu-

strata dal Seguenza. La valva destra più grande misura 17 mm. in altezza. Questa specie nella Calabria passa dall'elveziano al tortoniano.

156. Pecten *(Janira)* Rhegiensis Seg.

Pecten (Janira) medius Lmk. Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, pag. 574.

Janira Rhegiensis. Seguenza, *Le formaz. terz. n. prov. di Reggio*, 1880, pag. 188, tav. XIV, pag. 17.

Il prof. Meneghini ha descritto in modo particolareggiato questa forma riferendola al *P. medius* Lm., riferimento specifico ch'io credo opportuno cambiare in base alla descrizione ed alla figura che il prof. Seguenza offre per la sua nuova specie. Questa Janira, riconosciuta molto affine alla *J. media* dello stesso prof. Seguenza, ne differisce per avere le costole più larghe e più sporgenti, per il solco che le biparte più distinto e per le linee concentriche lamelliformi, sporgenti e meglio distinte. Caratteri questi che ho potuto riscontrare sopra gli esemplari di valva destra compresi nell'arenaria calcare (str. n. 3). Confrontata colla figura data dal Seguenza, la forma sarda risulterebbe più rigonfia: la valva più grande e meglio conservata misura 48 mm. in altezza e mm. 53 in larghezza.

Questa specie fu scoperta dal Seguenza nel piano più antico *(zancleano)* del pliocene calabro.

157. Pecten cavarum Font. (?)

Fontannes, *Les terr. tert. sup. d. Haut Comtat-Venaissin*, 1876 *(Groupe de Visan)*, pag. 625 (sabbie e grès a *Terebratulina calathiscus*). — *Descript. de quelq. espèces nouvell. ou peu connue des terr. tert. sup. du bass. de Visan* (Ann. Soc. d'Agr., Hist. nat. ecc. Lyon, tom. I.), 1878, pag. 112, tav. 4, fig. 3.

Avendo a mia disposizione soltanto dei frammenti non posso dare come certa la presenza del *Pecten cavarum* nell'argilla di Capo S. Marco. Giudicando dalla forma delle coste e dalla loro ornamentazione la corrispondenza è perfetta.

Gen. **Modiola**, Lmk.

158. Modiola barbata, Linn. sp.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 572.
Fontannes, *Les moll. plioc. de la vallée du Rhône* ecc., 1879-82, II tom., pag. 134, pl. 8, fig. 3.

Sebbene pressochè ridotti allo stato di modelli interni gli esemplari rinvenuti nel calcare si possono con sicurezza riferire a questa specie, già riscontrata dal prof. Meneghini nella marna. Differiscono dalle belle figure di Fontannes solo per le minori dimensioni, circa la metà. La specie è comune nel pliocene ed a riguardo della sua estensione geologica il Fontannes dice: " Son origine dans les mers d'Europe remonte probablement jusqu'au miocène; mais cette espèce est au moins très localisée à cette époque; elle manque à la faune du bassin de Vienne et n'apparaît en Italie, d'après les observations faites jusqu'ici, que dans les marnes subapennines. „ È vivente nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

159. Modiola biformis, Reuss.

Modiola costulata Risso. Philippi, *Enum. mollusc. Siciliae*, 1836, vol. I, pag. 70, tav. 5, fig. 11.
„ *Petagnae* Scacchi. Philippi, op. cit., vol. II, 1844, pag. 51, 52.
„ *biformis* Reuss. Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pag. 348, taf. 45, fig. 4.

Riferisco alla *M. Petagnae* Sc., da Reuss identificata alla *M. biformis*, un esemplare che, sebbene decorticato, presenta caratteri sufficienti per assicurare sulla sua perfetta somiglianza colla forma illustrata da Philippi.

Gen. **Lithodomus**, Cuv.

160. Lithodomus Avitensis, Mayer.

Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pag. 354, taf. 45, fig. 12.

Rinvenni nel calcare una valva sinistra, che per la forma e per l'ornamentazione della superficie, corrisponde esattamente alla descrizione ed alla fig. citata. Misura mm. 11 in altezza e mm. 23 in larghezza.

Gen. **Arca**, Linn.

161. Arca *(Anomalocardia)* diluvii, Lmk.

Arca neglecta. Michelotti, *Descr. d. foss. terr. mioc.*, 1847, pag. 101.
„ „ Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 569.
„ *diluvii.* Doderlein, *Cenni geol. int. giac. terr. mioc. sup.*, 1862, pag. 14. — Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pagina 333, taf. 44, fig. 3, 4. — Hörnes R., *Die Fauna des Schliers von Ottnang*, 1875, pag. 381. — Locard, *Descript. Faune tert. Corse*, 1876, pag. 169. — Ribeiro, *Faune malacolog. mioc. Portugal*, 1880, pag. 21. — Seguenza, *Formaz. terz. prov. Reggio*,

1880, pag. 120 (*T*). — Coppi, *Paleontol. modenese*, 1881, pag. 99. — Cafici, *Formaz. mioc. Licodia-Eubea*, 1883, pag. 25.

Parecchie valve complete e numerosi frammenti. Questa specie abbonda specialmente nel tortoniano piemontese e modenese: esiste fin dal miocene medio, è propria del bacino mediterraneo, dove è rappresentata tuttora da una forma identica.

Gen. **Pectunculus**, Lmk.

162. Pectunculus nummarius, L. sp.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 570.
Doderlein, *Cenni geol. int. l. giac. d. terr. mioc. sup.*, 1862, pag. 14.

Agli esemplari della marna bleu mantengo il riferimento dato dal prof. Meneghini, che tenne distinto il *P. nummarius* L. dal *P. insubricus* Br.: non posso esprimere nessuna opinione in proposito non avendo trovato esemplare di sorta fra i fossili che mi furono comunicati. Tanto l'una quanto l'altra forma si trova nel miocene superiore di M. Gibio, di S. Agata e di Stazzano.

Gen. **Limopsis**, Sassi.

163. Limopsis anomala Eichw. sp.

Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pag. 312, taf. 39, fig. 2, 3.
Manzoni, *Il tortoniano e i suoi fossili nella prov. di Bologna*, 1880, pag. 514.
Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 121 (*T*).

Due esemplari ben conservati provenienti dall'argilla marnosa. Queste specie trovasi nel miocene medio delle colline di

Torino e nel tortoniano del bolognese e di Calabria. Vive tuttora nel Mediterraneo e nei mari del nord d'Europa.

Gen. **Nucula**, Lm.

164. Nucula placentina, Lmk.

Michelotti, *Descr. foss. mioc.*, 1847, pag. 107. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne,* pag. 572. — Doderlein, *Cenni geolog. int. giac. terr. mioc.*, 1862, pag. 14. — Manzoni, *Della fauna marina di due lembi mioc.*, 1869, pag. 26. — R. Hörnes, *Die Fauna des Schliers v. Ottnang.*, 1875, pag. 379. — Bellardi, *Monogr. delle Nuculidi dei terr. terz. del Piemonte*, 1875, pag. 4. — Ponzi, *I foss. del M. Vaticano*, 1876, pag. 942. — Seguenza, *Nuculidi terz. delle prov. merid. d'Italia*, 1877, pag. 5. — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 101. — Simonelli, *Il M. della Verna e i suoi fossili*, 1884, pag. 270.

Si raccoglie nell'argilla. Questa specie comparsa nel miocene medio, persistette nel superiore, assunse il suo massimo sviluppo numerico nel pliocene e scomparve nell'astiano.

Gen. **Yoldia**, Möller.

165. Yoldia nitida, Br. sp.

Leda nitida. Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, pag. 572.
„ „ Doderlein, *Cenni int. giac. terr. mioc. sup.*, 1862, pag. 14.
„ „ Hörnes, *Die foss. Moll. Wien*, 1870, II Bd., pagina 308, taf. 38, fig. 9.
Yoldia „ Bellardi, *Monog. Nucul. terz. piem.* ecc., 1875, pag. 23.
„ „ Seguenza, *Nucul. terz. prov. merid.* ecc., 1877, pag. 21.

Leda nitida Manzoni, *Il tort. e i suoi foss. prov. Bologna*, 1880, pag. 515.
„ „ Ribeiro, *Faune malacolog. mioc. Portugal*, 1880, pag. 21.
Yoldia „ Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 121 (*T.*).

Si hanno esemplari di questa specie dall'argilla. Trovasi nel miocene inferiore e superiore del bacino mediterraneo ed è scomparsa dall'astiano.

Gen. **Chama**, Linn.

166. Chama sp. ind.

Meneghini, *Paléontol.*, *Sardaigne*, pag. 568.

Modelli interni di una specie destrorsa forse appartenente alla *Ch. dissimilis* Brn. provenienti dalla marna bleue. Nulla posso aggiungere a questa osservazione del prof. Meneghini, non avendo avuto occasione di esaminare nessun avanzo di questo genere.

Gen. **Lucina**, Brug.

167. Lucina borealis, Linn. sp.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 566.
Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pag. 229, taf. 33, fig. 4.
Ribeiro, *Faune malacolog. terr. mioc. Portugal*, 1880, pag. 22.
Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 120 (*T.*).

Il prof. Meneghini ricordò questa specie come trovata a Sassari ed al M. della Pace; ora io la distinsi fra i fossili del cal-

care di Capo S. Marco, rappresentata da modelli interni e da impronte bellissime. — Questa specie vive nei bacini mediterraneo ed atlantico dal miocene in poi.

Gen. **Cardium**, Linn.

168. Cardium turonicum, May. (?)

Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pag. 188, taf. 27, fig. 3. — Fuchs, *L'età degli strati terz. di Malta*, 1874, pag. 377. — Capellini, *Calc. a Amphisteg., str. a Congeria e calc. di Leitha dei M. Livornesi*, 1875, pag. 242. — Fuchs, *I membri delle formaz. terz. nel vers. sett. dell'Appennino* ecc., 1875, pag. 252. — R. Hörnes, *Il primo piano mediterr. nella Valsug. e nei M. Euganei* (Boll. Comit. geol.), 1877, pagina 373. — Manzoni, *Il torton. e i suoi foss. n. prov. di Bologna*, 1880, pag. 515. — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 120 (*T.*). — Coppi, *Paleontol. modenese*, 1881, pag. 105.

Il prof. Meneghini (*Paléont.*, pag. 568) ha riferito i modelli interni di *Cardium*, quali si rinvengono nella marna bleu, in parte al *C. ciliare* L. ed in parte al *C. aculeatum* L. Anch' io ne ebbi in esame ed ho potuto persuadermi che taluni piuttosto che al *C. ciliare* di Linneo, Gmelin, Poli, Philippi (forma che secondo l'opinione di Weinkauff, confermata da Fontannes, è da considerarsi come un *C. aculeatum* giovane), mi sembra corrispondano meglio per le dimensioni, forma ed ornamentazione al *C. turonicum* Mey., specie miocenica affine al *C. aculeatum*. Ma trattandosi del solo modello interno e di una forma spettante ad un gruppo di assai difficile determinazione, ho creduto prudente tenere dubbio il riferimento.

169. Cardium aculeatum, Linn.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 568.
Fontannes, *Les moll. plioc. de la vall. du Rhône* ecc., 1882, II tom., pag. 83.

Conservo a taluni esemplari la determinazione stabilita dal prof. Meneghini. Il dott. Fontannes dice che il *C. aculeatum*, il quale rimonta forse per una serie di variazioni più o meno accentuate sino alla molassa elveziana, è ora sparso su tutto il litorale occidentale del Mediterraneo e si riscontra nell'Atlantico dalla Norvegia al Portogallo.

Gen. **Venus**, Linn.

170. Venus ovata Penn.

Doderlein, *Cenni geol. int. la giacit. d. terr. mioc. sup.* 1862, pag. 14.
Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1870, II Bd., pag. 139, taf. 15, fig. 12.
Ciofalo, *Alc. osservaz. sul Mioc. di Ciminna*, 1878, p. 295.
Ribeiro, *Faune malacolog. d. terr. mioc. du Portogal*, 1880, pag. 22.
Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 119, (*T*).
Coppi, *Paleont. modenese.* 1881, pag. 108.

Numerosi piccoli esemplari per lo più assai guasti e numerosi modelli ed impronte. Questa specie, nota per il tortoniano, di Sicilia, di Calabria, di M. Gibbio e di S. Agata, vive ancora nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

Gen. **Cytherea**, Lmk.

171. Cytherea multilamella, Lmk.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 562. — Doderlein, *Cenni geol. int. giac. mioc. sup.*, 1862, pag. 14. — Hörnes, *Die foss. Moll. Wien*, 1870, II Bd., pag. 130, taf. 15, fig. 2, 3 (*Venus*). — Seguenza, *Breviss. cenni int. ser. terz. prov. Messina*, 1873, pag. 265, (*Venus*). — Fuchs, *L' età degli str. terz. di Malta*, 1874, pag. 377 (*Venus*). — Capellini, *Calc. a Amphist., strati a Congerie e calc. di Leitha dei m. Livornesi*, 1875, pag. 242 (*Venus*). — Fuchs, *I membri della formaz. terz. n. vers. sett. dell'Apenn.*, 1875 (*Venus*). — Locard, *Faune tert. Corse*, 1876, pag. 190 (*Venus*) (*Bonifacio*). — Ponzi, *I foss. del M. Vaticano*, 1876, pag. 141. — Ciofalo, *Alc. osservaz. sul mioc. di Ciminna*, 1878, pag. 285. — Manzoni, *Il torton. e i suoi foss. Bologna*, 1880, pag. 515 (*Venus*). — Ribeiro, *Form. malacol. mioc. Portugal*, 1880, pag. 22. — Seguenza, *Form. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 119 (*T.*) (*Venus*). — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 108 (*Venus*).

Trovasi nel calcare e nell'argilla. Questa specie, comune nel tortoniano, comparve nell'elveziano ed è ancora vivente nel Mediterraneo.[1]

[1] Il prof Meneghini dice (pag. 564) che « des moules vraisemblablement appartenents à la *V. senilis* Br. ont été recueillis au Capo S. Marco ». Io non ho riscontrata questa specie nè sul calcare, nè nella argilla e quindi, trattandosi di una specie di difficile determinazione e da nessun autore, per quanto io sappia, citata pel tortoniano, credo opportuno ommettere questa citazione perchè troppo dubbia: solo il Ribeiro cita la *V. senilis* per il miocene di Rego in Portogallo.

Sottogen. **Circe,** Schum.

172. Circe minima, Montag.

Cytherea Cyrilli Scacc.. Meneghini, *Paléont.-Sardaigne*, p. 563.
Circe minima Doderlein, *Cenni geol. giac. mioc. sup.*, 1862, pag. 14. — Hörnes, *Die foss. Moll. tert. Wien*, 1870, II Bd., pag. 158, taf. 19, fig. 5. — Seguenza, *Br. cenni int. ter. terz. prov. Messina*, 1873, pag. 265. — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 119. — De Gregorio, *Elenco di foss. dell' orizz.* a Cardita Jouanneti *Bast*, 1883, pag. 6.

Fu riscontrata dal prof. Meneghini nella marna bleu; non rara nel miocene superiore e vive tuttora nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

Gen. **Donax,** Linn.

173. Donax trunculus, Linn. sp.

Donax minuta Brn. Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 560.
„ *trunculus* Wood., *Monogr. of the Crag. Mollusc.*, vol. 2.°, 1850, pag. 219, tav. 22, fig. 8.

Sarebbe stato interessante il poter studiare accuratamente qualche esemplare completo e non dei modelli interni e delle impronte, quali si trovano nel calcare marnoso, perchè questa specie finora non sarebbe stata accennata per il miocene superiore. Specie pliocenica che vive ancora nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

Gen. **Panopaea**, H. et A. Adams.

174. Panopaea norvegica Spengl. sp.

Panopaea Bivonae, Philippi, *Enumerat. moll. Siciliae*, 1836, vol. I, pag. 8, tav. 2, fig. 2.
Panopaea norvegica, Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 558.
„ „ Mayer, *Foss. tert. du Musée fédéral. Mollusq.*, 1870, cah. IV, pag. 15 e 49.
„ „ Fontannes, *Les moll. plioc. de vall. du Rhône*, ecc., 1882, tom. II, pag. 14 e 282, 283.

Il prof. Meneghini riferì a questa specie dei modelli interni estratti dal calcare giallastro. Il Fontannes ritiene dubbia l'esistenza nel miocene di questa specie, la quale è rarissima nel bacino mediterraneo ed è stata citata da Mayer per l'elveziano di S. Gall.

Gen. **Mactra**, Linn.

175. Mactra (*Hemimactra*) triangula Ren.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 560. — Doderlein, *Cenni geol. int. giac. mioc. sup.*, 1862, pag. 13. — Hörnes, *Die foss. moll. d. tert. Beck. Wien*, 1870, II Bd., pag. 66, taf. 9, fig. 11. — Hörnes R., *Die Fauna des Schliers v. Ottnang*, 1875, pagina 369, taf. 13, fig. 5-7. — Ribeiro, *Faune malacolog. mioc. Portugal*, 1880, pag. 23. — Coppi, *Paleontolog. modenese*, 1881, pag. 112.

Trovasi nell'argilla e nel calcare; questa specie non è rara nel miocene superiore e vive ancora nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

Gen. **Corbula**, Brug.

176. Corbula gibba Oliv. sp.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 557. — Doderlein, *Cenni geol. int. giac. mioc. sup.*, 1862, pag. 13. — Hörnes, *Die foss. moll. Wien*, 1870, pag. 34, II Bd., taf. 3, fig. 9. — Seguenza, *Br. cenni int. ter. terz. prov. Messina*, 1873, pag. 264. — Hörnes R., *Die Fauna des Schliers von Ottnang*, 1875, pag. 367. — Capellini, *Calc. a Amph.*, *str. a Congerie e calc. di Leitha dei m. Livornesi*, 1875, pag. 242. — Ciofalo, *Alc. osserv. sul mioc. di Ciminna*, 1878, pag. 285. — E. Stöhr, *Sulle posiz. geol. del tufo e del trip. n. zona solfif. di Sicilia*, 1878, pag. 514. — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 118 (*T.*). — Coppi, *Paléont. modenese*, 1881, pag. 112. — Cafici, *La formaz. miocen. nel territ. di Licodia-Eubea*, 1883, pag. 25 (*T.*).

Gli esemplari da me osservati sono di mediocre sviluppo e trovansi tanto nell' argilla che nel calcare. La specie è comune nel miocene superiore e vive ancora nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

177. Corbula revoluta Br. sp.

Tellina revoluta, Brocchi, *Conchiolog. subappennina*, 1843 pag. 325, tav. 12, fig. 6.
Corbula revoluta Hörnes, *Die foss. Moll. tert. Beck. Wien*, 1870, II Bd., pag. 38, taf. 3, fig. 9.
„ „ Coppi, *Paléont. modenese*, 1881, pag. 112.

Numerosi esemplari più o meno decorticati e modelli interni, tutti di sviluppo mediocre. Questa specie è indicata anche dal Fontannes (*Moll. pl. Rhone*, 1870, 2 T., pag. 18, 282, 283) come miocenica; trovasi nel tortoniano di M. Gibio.

Glossofori.

Gen. **Dentalium**, Linn.

178. Dentalium mutabile, Dod.

Dentalium aprinum, L. Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, p. 554.
Dentalium mutabile, Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. Wien*, 1856, p. 654, I Bd., taf. 50, fig. 32. — Manzoni, *Della fauna marina di due lembi mioc.*, 1869, pag. 499, tav. 3, fig. 5. — Ribeiro, *Faune malacol. mioc. Portugal*, 1880, pag. 19. — De Gregorio, *Elenco di foss. dell' orizz.* a Cardita Jouanneti- 1883, pag. 2.

Cinque frammenti spettanti a cinque individui, due presentano nove coste, uno dieci e gli altri due undici; le coste sono molto salienti e distinte; gli spazii intercostali sono profondi e portano tutti una o due costicine minori nel frammento a dieci coste, in quelli a dodici coste predominano gli spazii ornati da costicine, in quelli a nove coste sono più numerosi gli spazii lisci. Per l'insieme dei caratteri mi sembra da preferirsi il riferimento alla specie di Doderlein.

179. Dentalium inaequale, Bronn.

Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l' It. sept.*, 1847, p. 142, tav. 5, fig. 19. — Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 555. — Manzoni, *Della fauna marina di due lembi mioc.*, ecc., 1869, pag. 499. — Seguenza, *Br. cenni int. la ser. terz. prov. Messina*, 1873, pag. 265. — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 117 (*T.*). — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 85.

Numerosi frammenti riferibili a questa specie abbastanza comune nel miocene superiore.

Gen. **Gadila**, Cray.

180. Gadila gadus, Mont. sp.

Dentalium coarctatum (non. Brocc.) Michelotti, *Descript. des foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, pag. 145.
Gadus gadulus Doderlein, *Cenni geog. int. giac. mioc. sup.*, 1862, pag. 16.
Gadila gadus Zittel, *Handbuch der Palaeont.*, 1882. *Mollusca*, 172, fig. 208 *d*.

Un esemplare nel calcare. Questa specie è comune nel tortoniano di Stazzano e S. Agata; è citata da Doderlein e da Zittel anche pel tortoniano di M. Gibio. Non è conosciuta vivente.

Gasteropodi.

Gen. **Scissurella**, d'Orb.

181. Scissurella aspera, Phil. (?)

Philippi, *Enum. mollusc. Siciliae*, 1844, vol. 2, pag. 160, tavola 25, fig. 17. — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 272 (*As.*), tav. 16, fig. 31. — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 83.

Un piccolissimo esemplare assai guasto, decorticato così da renderne impossibile la sicura determinazione e che riferisco a questa specie dall'astiano reggiano; il sig. Coppi la riscontrò nel *tabiano*; finora la *S. aspera* non sarebbe stata trovata nel tortoniano.

Gen. **Scalaria**, Linn.

182. Scalaria geniculata Br. sp. (?)

Turbo geniculatus Brocchi, *Conchiol. foss. subappenn.*, 1843, pag. 494, tav. 16, fig. 1.
Scalaria geniculata Simonelli, *Il monte della Verna e i suoi fossili*, 1883, pag. 267.

Riferisco a queste specie due esemplari provenienti dal calcare: la determinazione mi rimane alquanto incerta perchè sebbene la fisionomia sia quella stessa della specie del Brocchi, il numero delle costicine capillari è minore, sicchè esse risultano più spaziate.

Gen. **Turritella**, Lmk.

183. Turritella subangulata, Br. (var. *acutangola*)

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 552. — Hörnes, *Die foss. moll. tert. Beck Wien*, 1856, I Bd., pag. 428, taf. 43, fig. 5-7. — Doderlein, *Cenni geol. int. giac. mioc. sup.*, 1862, pag. 19. — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 115 (*T.*). — Coppi, *Paleontol. modenese*, 1881, pag. 72. — Cafici, *La form. mioc. terr. Licodia-Eubea*, 1883, pag. 25.

Questa specie è già stata riconosciuta dal prof. Meneghini; abbastanza comune nel miocene superiore, vive tuttora nel Mediterraneo.

184. Turritella sp. indet.

Meneghini, *Paléont.*, *Sardaigne*, pag. 550.

Non mi fu comunicato nessun esemplare che potesse riferirsi alla sp. ind. descritta dal prof. Meneghini e raccolto presso la

Torre di S. Giovanni di Sinis al Capo S. Marco, non so se nel calcare o nell'argilla.

Gen. **Natica**, Adans.

185. Natica millepunctata, Lmk.

Hörnes, *Die foss. moll. d. tert. Beck. Wien*, 1856, Bd. I, pagina 518, taf. 47, fig. 12. — Manzoni, *Della fauna marina di due lembi mioc.*, 1869, pag. 23. — Seguenza, *Breviss. cenni int. ter. terz. prov. Messina*, 1873, pag. 265. — Fuchs, *L'età degli str. terz. di Malta*, 1874, pag. 377. — Hörnes R., *Die Fauna des Schliers v. Ottang*, 1875, pag. 363. — Locard, *Descr. Faune tert. d. la Corse*, 1876, pag. 90. — Capellini, *Il calc. di Leitha, M. livornesi*, 1878, pag. 10. — Manzoni, *Il torton. e i suoi foss. in prov. di Bologna*, 1880, pag. 514. — Ribeiro, *Faune malacolog. mioc. Portugal*, 1880, pag. 16. — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. di Reggio*, 1880, pag. 111. — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 61. — De Gregorio, *Elenco di foss. dell'orizz. a* Cardita Jouanneti *Bast.*, 1883, pag. 2-6. — Simonelli, *Il monte della Verna*, ecc., 1884, pag. 266. — Fontannes, *Note sur quelq. gisem. nouveaux des terr. mioc. du Portugal*, ecc., 1884, pag. 12.

Piccoli esemplari con distinta punteggiatura raccolti nell'argilla. Specie comunissima nel miocene superiore, e vive nel Mediterraneo e nell'Atlantico.

Gen. **Rissoa**, Frém.

186. Rissoa inflata, Andrzi.

Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. d. Wien*, 1856, I Bd., pag. 576, taf. 48, fig. 22. — Doderlein, *Cenni geol. int. giac. mioc. sup.*, 1862, pag. 17. — Cocconi, *Enumer. sistem. dei mol-*

luschi, ecc., 1873, pag. 185. — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 76.

Esemplare incompleto. Questa specie trovasi nel tortoniano di S. Agata, di Vigoleno e dubbiamente in quello di M. Gibio.

Gen. **Aporrhais** (da Costa) Dillwyn.

187. Aporrhais pes-graculi, Phil.

Meneghini, *Paléontol.*, *Sardaigne*, pag. 549. — Locard, *Descr. de la faune tert. de la Corse*, 1876, pag. 99 (*A. pes-pelecani*, Linn). — Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, p. 109 (*T.*). — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 70.

Questa specie è indicata dal prof. Meneghini, come riscontrata nell'argilla; trovasi anche nel tortoniano di M. Gibio e della Calabria.

Gen. **Purpura**, Brug.

188. Purpura pre-haemastoma, n. f.

Per la forma generale, per la conformazione della bocca, pel numero e posizione delle pieghe del labbro sinistro, corrisponde perfettamente alla *Purpura haemastoma* (var. *carinata*) quale è figurata e descritta dal Philippi. [1]Ne differisce perchè il maggiore anfratto invece di rispondere a queste frasi diagnostiche " seriebus quatuor aequidistantibus nodulorum cinctus; noduli circiter 12 satis prominentes, obtusiusculi, illi seriei primae parum majores „ presenta soltanto quattro cingoli, i quali all'incontro delle pieghe trasversali si fanno appena nodosi. La man-

[1] Philippi, *Enumer. moll. Siciliae* ecc. 1836, vol. 1, pag. 218; vol. 2, 1844, pag. 187, tav. 27, fig. 2.

canza dei tubercoli ed il numero e posizione delle pieghe del labbro sinistro la tengono distinta dalla *P. haemastoma* Lmk. per Hörnes,[1] la quale, siccome porta sulla superficie interna del labbro sinistro cinque o sei grosse pieghe, secondo Bellardi,[2] deve probabilmente essere distinta dalla vera *P. haemastoma*. Il descritto esemplare proviene dall'argilla.

Gen. **Cylichna**, Loven.

189. Cylicna Brocchii, Mich. sp.

Bulla ovulata Brocchii, *Conchiol. foss. subapp.*, vol. 2, p. 277, 635, tav. 1, fig. 8.

Bulla Brocchii Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l'Ital. sup.*, 1847, pag. 151. — Hörnes, *Die foss. moll. d. tert. Beck. v. Wien*, 1856, I Bd., pag. 622, taf. 50, fig. 6. — Doderlein, *Cenni geol. int. giac. mioc. sup.*, 1862, pag. 16.

Cylichna Brocchii Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio*, 1880, pag. 50 (*Aq.*). — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, p. 91.

Numerosissimi esemplari, di cui taluni di grandi dimensioni (lung. 12 mm., larghi mm. 6,5); sono tutti mal conservati e più o meno decorticati; tuttavia riconoscibili come spettanti a questa specie, che trovasi rappresentata in parecchi giacimenti tortoniani.

[1] Hörnes, *Die foss. Moll. d. tert. Beck. v. Wien.* 1856, Bd. I, pag. 167, taf. 13, fig. 18.

[2] Bellardi, *Molluschi dei terr. terz. del Piemonte e della Liguria.* 1883, pag. 396 (*Purpura erosa* Bell.).

ARTROPODI

Crostacei. — Cirripedi.

Gen. **Balanus,** List.

190. Balanus concavus, Bronn.

Seguenza, *Int. ai Cirripedi della prov. di Messina*, 1872, pagina 32, tav. 1, fig. 5; 1876, pag. 79, tav. 10, fig. 1-10. — Seguenza, *La formaz. terz. prov. Reggio,* 1880, pag. 126. — Simonelli, *Il M. della Verna e i suoi fossili*, 1884, pag. 272.

Riferisco l'esemplare alla fig. 10, della tav. X di Seguenza.

Ostracodi.

Gen. **Cythere,** Müller

191. Cythere (*Cypridina*) Haueri, Röm.

Römer, *in Leonhard und Bronn's Jahrbuch*, 1839, p. 430. — Reuss, *Die foss. Entomostraceen der österreichs. Tertiärbeckens* (Haidingar's naturw. Abh. III, Bd. I), 1850, pag. 70, tav. 9, figura 28.

Pochi esemplari, alcuni più grandi e più convessi della forma tipica. Questa specie non è conosciuta vivente e trovasi anche nel tortoniano di Benestare in Calabria (Seguenza).

192. Cythere (*Cypridina*) punctata v. Münst.

Münster, *in Leonh. u. Bronn's Jahrb.*, 1830, pag. 62. — Römer, ibid., 1838, pag. 515, tav. 6, fig. 5. — Reuss, *Die foss. Entomostr. d. öst. Tertiärbeck.*, 1850, pag. 68, tav. 9, fig. 24.

È una delle specie più comuni nell'argilla a foraminiferi di Capo S. Marco. Trovasi anche nel tortoniano di Benestare (Seguenza) e di Licodia-Eubea (Cafici).

193. Cythere (*Cypridina*) punctatella, Reuss.

Reuss, *Die foss. Entomostr. d. österr. Tertiärbeck.*, 1850, p. 65, tav. 9, fig. 15.

Forma piuttosto rara nell'argilla.

194. Cythere (*Cypridina*) galeata, Reuss.

Reuss, *Die foss. Entomostr. d. öster. Tertiärbeck.*, 1850, p. 67, tav. 9, fig. 20.

Gli esemplari non sono molto rari e per lo più hanno il margine superiore più acuto della forma tipica.

195. Cythere (*Cypridina*) gibboso-foveolata, Seg.

Seguenza, *Le form. terz. nella prov. di Reggio* (Calabria), 1880, pag. 125, tav. 12, fig. 5, 5 *a*.

È la specie più abbondante nell'argilla a foraminiferi; alcuni esemplari misurano una maggiore lunghezza in confronto delle forme illustrate dal Seguenza.

Brachiuri.

Gen. **Cancer,** (Linn.) Leach.

196. Cancer Sismondae, Mey.

Platycarcinus antiquus E. Sism. Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, pag. 528, tav. II, fig. 11.

Cancer Sismondae Mey. — G. Ristori, *I crostacei brachiuri e anomuri del plioc. italiano* (Boll. Soc. geol. ital., 1886, vol. 5.°), pag. 95, tav. II, fig. 1.

Non ebbi in esame nessun esemplare della forma di Capo San Marco, la quale fu dettagliatamente descritta dal prof. Meneghini. Da poco tempo il sig. Ristori, nel suo accuratissimo studio sopra questa specie, ne constatò la presenza anche nel miocene superiore.

VERTEBRATI.

Pesci.

Gen. **Lamna,** Cuv.

197. Lamna cuspidata, Ag.

Michelotti, *Descript. d. foss. mioc. de l'It. sept.*, 1847, p. 356. — Meneghini, *Paléont., Sardaigne*, 1857, pag. 528. — Coppi, *Paleont. modenese*, 1881, pag. 14. — Simonelli, *Il monte della Verna e i suoi fossili*, 1884, pag. 248.

Non posso aggiungere altro a quanto già disse il prof. Meneghini riguardo a questa specie, poichè non ne ebbi in esame alcun avanzo. Trovasi anche nel miocene della collina di Torino e nel miocene superiore del modenese e del monte della Verna.

(Allegato *A*)

BILANCI

Dal 1.° Gennaio

Attività.

1	In Cassa al 1.° Gennaio 1886 . . . . . L.	1250	4
2	Interessi maturati . . . . . „	40	–
3	Importo di N. 15 quote arretrate a L. 20 cad. cioè:		
	N. 2 quote 1884 . . L. 40 —		
	„ 13 „ 1885 . . „ 260 —		
	N. 15 L. 300 —	300	–
4	Importo di N. 66 quote 1886 a L. 20 . . . L.	1320	–
5	„ „ „ 2 „ „ „ 10 . . . „	20	–
6	Rimborso copie a parte . . . . . „	204	7
7	Vendita *Atti* e Memorie . . . . . „	147	3
	Totale delle attività L.	3282	53

* I presenti Bilanci furono approvati nella seduta del 1.° maggio 1887.

CONSUNTIVO *

31 Dicembre 1886.

Passività.

1	Alla Tipografia Rebeschini e C. per stampa *Atti* e Circolari	L.	1800	—	Mandati 165
2	Al Litografo Ronchi	„	513	78	166
3	Al Libraio Hoepli per somministrazioni librarie e porto libri . . .	„	73	35	167
4	Rimborsato a Monticelli per altrettante da Lui pagate a Serino di Napoli come da conto	„	46	—	
5	Al Litografo Doyen di Torino. . .	„	74	—	161
6	Al Litografo Passero di Udine . .	„	78	60	160
7	Per spese di Segreteria	„	136	50	162 164
8	A Bergomi aiuto al Conservatore .	„	150	—	153 154 156
9	Stipendio agli inservienti	„	152	50	157 159
10	A Sordelli Antonio	„	36	—	155
	Totale delle Passività . . .	L.	3060	73	
	Rimanenza attiva a pareggio	„	221	80	
		L.	3282	53	

(Allegato *B*)

BILANCIO PREVENTIVO

Attività.

1	In Cassa al ristretto conti 1.° Gennaio 1887 .	L.	221	80
2	Importo di N. 75 quote arretrate a L. 20 cad.	„	1500	—
3	„ „ „ 110 quote 1887 „ „ 20 „	„	2200	—
4	„ „ „ 2 „ 1887 „ „ 10 „	„	20	—
5	„ dovuto per rimborso copie a parte del 1886	„	83	35
6	„ presumibile per copie a parte 1887 .	„	100	—
7	Ricavo presumibile per vendita *Atti* e Memorie.	„	200	—
	Totale attivo	L.	4325	15

ER L'ANNO 1887.

Passività.

1	Stampa *Atti* e Memorie	L.	2000	—
2	Spese Litografia	„	300	—
3	Spese d'Amministrazione, Posta e Segreteria .	„	200	—
4	Ai Librai Hoepli e Dumolard per associazioni e porto libri	„	100	—
5	Aiuto al Conservatore	„	150	—
6	Agli inservienti	„	150	—
	Totale passività	L.	2900	—
	Rimanenza attiva a pareggio	„	1425	15
		L.	4325	15

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj corrispondenti* si eleggono persone distinte nelle scienze naturali, che dimorino fuori d'Italia; essi possono diventare socj effettivi, quando si assoggettino alla tassa annua di lire venti.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio,* di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

Quanto ai lavori stampati negli *Atti* l'autore potrà far tirare un numero qualunque di copie ai seguenti prezzi:

	Esemplari			
	25	50	75	100
1/4 di foglio (4 pagine) . .	L. 1 25	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . . .	» 1 75	» 3 50	» 4 —	» 5 50
3/4 di foglio (12 pagine) . .	» 2 50	» 5 —	» 6 75	» 9 —
1 foglio (16 pagine) . . .	» 2 75	» 5 50	» 8 —	» 10 —

INDICE

Presidenza pel 1887 . . . . . *Pag.* 3
Socj effettivi al principio dell'anno 1887 . . . . „ 4
Socj corrispondenti . . . . . „ 9
Istituti scientifici corrispondenti al principio dell'anno 1887 . . . . . „ 10
F. Sacco, *I terreni quaternari della collina di Torino* (con una tavola) . . . . . „ 17
A. P. Ninni, *Sul passaggio straordinario della Querquedula Circia avvenuto in marzo 1886 nell' Estuario Veneto* (con una tavola) . . . . . „ 97
A. P. Ninni, *I merli urofasciati* . . . . . „ 99
E. Mariani e C. F. Parona, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna* . . . . . „ 101
Bilancio Consuntivo dal 1° gennaio al 31 dicembre 1886 . . . . . „ 188
Bilancio Preventivo per l'anno 1887 . . . . . „ 190

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXX.

FASCICOLO 3° — FOGLI 13-20.

Con due tavole.

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

AGOSTO 1887.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

Presidenza pel 1887.

Presidente, Stoppani prof. Antonio, Direttore del Civico Museo di Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea,* 10.
Pini rag. Napoleone, Milano, *via Crocifisso,* 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti Ing. Giuseppe, Milano, *via Senato,* 14.

LA MOLASSA MIOCENICA DI VARANO.

Nota paleontologica

del

Dott. Ernesto Mariani

Nella vicinanza di Varano, nei dintorni del lago di Comabbio, sotto la potente massa gonfolitica di Ronco, si stende, come ebbe occasione di osservare l'egregio ing. F. Salmojraghi in una sua accurata nota geologica, una molassa micacea, compatta, azzurra, che qua e là alterna con strati di argilla e di arenaria micacee, le quali fanno graduato passaggio alla molassa.[1]

Queste rocce, che assumono talvolta considerevole potenza, si trovano anche in piccoli banchi interstratificati nella gonfolite; questa, se in generale si mostra discordante colla molassa, in una località tra Bernate ed Inarzo, l'ingegnere Salmojraghi l'osservò concordante con essa e con una medesima inclinazione verso sud. Avuto riguardo anche ai rapporti petrografici della molassa colla gonfolite, vanno certamente riunite a formare un sol piano spettante per la loro fauna al Miocene medio, e più propriamente al Langhiano del Pareto.

[1] F. Salmojraghi, *Alcune osservazioni geologiche sui dintorni del lago di Comabbio.* (Atti Soc. Ital. di Sc. nat., Vol. XXV, 1882.)

T. Taramelli, *Note geologiche sul bacino idrografico del fiume Ticino.* (Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. IV, 1885).

Inferiormente, verso Varano e dalla sponda opposta del lago, a Ternate, S. Sepolcro e sotto la chiesa di Comabbio, affiorano dei calcari nulliporici, alternati a banchi con nummuliti e bivalvi, e ricoperti da marne compatte, arenacee, con *Pecten;* il passaggio dall'una all'altra di queste rocce si avverte assai distinto, discendendo dall'altura che domina S. Sepolcro.[1] I fossili di detto calcare, non molto numerosi di specie, meritano ulteriore studio, per decidersi se appartengano all'eocene piuttosto che all'oligocene.

È solamente nella molassa che l'ingegnere Salmojraghi raccolse, oltre a numerose foraminifere (fra le quali predominano le *Dentaline*), poche bivalvi, alcuni gasteropodi, dei pteropodi, un cefalopodo ecc., fossili che gentilmente volle affidarmi; di che ora ben lieto gli rendo vivi ringraziamenti.

Diverso è lo stato di conservazione dei pochi fossili da me studiati, a seconda della natura delle rocce in cui erano contenuti. Quelli della molassa più minuta, meno micacea sono i meno conservati, mentre che le conchiglie della molassa un po' più grossolana e molto micacea sono state distrutte in parte, rimanendo alcune volte di esse solamente delle impronte o dei modelli interni spesso deformati.

Le bivalvi formano il maggior numero dei fossili che ho potuto determinare, e per lo più sono meglio conservati dei gasteropodi. Solamente *due* (*3*?) sono le specie del miocene inferiore non conosciute finora nei piani superiori (*Lutraria proxima* Mich., *Corbula neglecta* Mich.?, *Voluta anceps* Mich.); mentre che nessuna è esclusiva al miocene superiore nè al pliocene, pur essendovene molte comuni con questi piani.

Questa fauna inoltre non offre alcun rapporto con quella del-

[1] Recentemente in una cava abbandonata, posta tra Ternate e S. Sepolcro, raccolsi molti frammenti di *Ostrea* da riferirsi assai probabilmente all'*Ostrea latissima* Desh. var. *gigantea* Leym.; così pure parecchi *Pecten*, una *Rhynchonella*, dei *Briozoi*, alcuni nel calcare, altri nei sottili strati della marna arenacea intercalati fra i banchi a nullipore.

l'oligocene di Sicilia,[1] nè con quelle pure oligoceniche del Vicentino,[2] nè con quelle aquitaniane di Libano e di Bolzano sopra Belluno,[3] e di Malta.[4]

Le faune mioceniche che hanno più stretti rapporti con questa da me studiata sono quelle del miocene medio (*langhiano*) di Stilo, Guardavalle ecc. nella provincia di Reggio Calabria,[5] dei colli di Torino,[6] dello Schlier di Ottnang,[7] degli strati di Leytha nel bacino di Vienna.[8] Così pure parecchie specie sono comuni al miocene medio di alcune località nel territorio di Licodia-Eubea in provincia di Catania;[9] *quattro* (*6?*) specie si trovano anche nel miocene inferiore di Dego, Mioglia, Mornese dell'Italia settentrionale,[10] mentre che *dodici* (*15?*) sono quelle che passano al miocene superiore, e solamente *sei* vennero trovate nel pliocene delle più note località. Una specie (*Pecten denudatus* Reuss) venne da me trovata nel calcare del miocene medio del M. Vallassa in provincia di Pavia.[11]

[1] G. Seguenza, *Dell'Oligocene in Sicilia.* (Estr. dal Giornale *La Sc. contemp*, Messina, Anno II, fasc. 1.)

A. De Gregorio, *Sulla fauna delle argille scagliose di Sicilia*, 1881.

[2] A. Brongniart, *Mémoire sur les terr. de sédim. sup. calc.-trap. du Vicentin*, 1823.

F. Bayan, *Mollusques tertiaires.* Étud. fait d. l. collection de l'école des Mines, 1870-73.

F. Bayan, *Note sur le Vicentin.* (Bull. Soc. Géol. France, 2e sér., t. 27.)

R. Hörnes, *Gli strati di Schio nel bacino di Belluno e nei dintorni di Serravalle.* (Boll. R. Comit. Geol. d'Italia, 1877.)

[3] T. Taramelli, *Note illustrative alla carta geologica della prov. di Belluno*, 1883.

[4] T. Fuchs, *L'età degli strati terziarii di Malta.* (Boll. R. Comit. Geol. d'Italia. Vol. V, 1874.)

[5] G. Seguenza, *La formaz. terz. nella prov. di Reggio Calabria*, 1880.

[6] G. Michelotti, *Déscript. d. foss. des terr. mioc. de l'Italie sépt.*, 1847.

[7] R. Hörnes, *Die Fauna des Schliers von Ottnang.* (Jahr. d. Kais. Kön. Geol. Reich., XXV Bd., 1875.)

[8] M. Hörnes, *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien*, 1856-1870.

[9] I. Cafici, *La formazione miocenica nel territorio di Licodia-Eubea* (Prov. di Catania), R. Acc. dei Lincei; Mem. della Cl. di Sc. fis. mat. e nat., Vol. XIV, 1882.

[10] G. Michelotti, *Études sur le Miocène inférieur de l'Italie septentrionale*, 1861.

[11] E. Mariani, *Descriz. dei terr. mioc. fra la Scrivia e la Staffora.* (Boll. Soc. Geol. Ital., Vol. V, 1886.)

Da tutto ciò io credo di poter conchiudere che la molassa di Varano in un col conglomerato sovrastante si deve mettere nel Langhiano (parte inferiore del Miocene medio), osservando come anche nella provincia di Reggio-Calabria questo piano si presenta con identiche roccie, in identico rapporto, e cioè alla base delle molasse e sopra un potente conglomerato.

Osservo infine che la presenza dei foraminiferi, come pure la presenza di un cefalopodo (*Nautilus* sp.) nella nostra molassa, mostrano come la sua fauna non sia affatto littoranea; però di mare non molto profondo, per la presenza dei generi *Dentalium*, *Venus*, *Lucina*, *Arca*, *Nucula*, *Pecten* ecc., molluschi tutti della *zona corallina* (27-91 metri).

CELENTERATI.

Antozoari.

Gen. **Trochocyathus** E. H.

1. Trochocyathus sp.

Frammenti indeterminabili specificamente.

VERMI.

Anellidi.

Gen. **Ditrupa** Berkeley.

2. Ditrupa cfr. incurva Ren. sp.

Dentalium incurvum Renieri, *Tav. alfab. delle Conch. Adriat.*.
„ „ Hörnes, *Die foss. Moll. d. Tert.-Beck. v. Wien.* Bd. I, p. 659, t. 50, f. 39.
Ditrupa incurva, Seguenza, *Le formaz. terz. prov. Reggio-Calabria.* 1880, p. 78.

Frammenti di esemplari alquanto schiacciati; poco incurvati.

Questa specie, diffusa anche nel pliocene, si trova nel Miocene medio di Reggio Calabria; molto probabilmente è il *Dentalium Sowerbyi* del Michelotti delle colline di Torino.[1]

MOLLUSCHI.

Lamellibranchi.

Gen. **Pecten** Klein.

3. Pecten Anconitanum For.

Foresti, *Contribuzioni alla conchiol. foss. ital.* (Mem. d. Accad. d. Sc. dell'Istit. di Bologna, Ser. III, Tom. X, pag. 127, t. I, f. 10-12).

Riferisco a questa specie una piccola valva, probabilmente destra, di *Pecten*, i cui caratteri corrispondono quasi totalmente con quelli dati dal Foresti nella descrizione di questa sua nuova specie. Questa piccola valva è leggermente inequilaterale e un po' convessa; il margine non è intiero; manca l'orecchietta sinistra, la quale doveva essere un po' più grande della destra, come risulta dall'esame della sua impronta. La superficie esterna della valva è provveduta di numerose e delicate strie longitudinali, e di strie piccole concentriche nella parte apicale di essa. Manca una piccola porzione del guscio, per cui si possono vedere le impronte di quattro costicine interne, le quali si allargano allontanandosi dall'ombone.

Giudicando dalle rispettive distanze di queste coste interne, credo il numero di esse non sia maggiore di dieci.

[1] G. Michelotti, *Déscript. des Foss. Mioc. de l'Ital. Sept.*, pag. 145.

Il Museo di Paleontologia della R. Università di Pavia possiede un' impronta di una valva del *P. Anconitanum* For., trovata dal dott. C. F. Parona nel calcare marnoso che forma la Rocca di Tortona (Miocene medio).

Il Foresti trovò questa nuova specie nelle marne langhiane della Pietra alla Croce presso Ancona. Il Cafici la riscontrò abbondantemente nel calcare compatto e nel calcare marnoso del Miocene medio nel territorio di Licodia-Eubea in provincia di Catania.

4. Pecten denudatus Reuss.

Reuss, *Die fossile Fauna der Steinsalzablagerungen von Wieliczka in Galizien.* (Sitzber. d. k. Akad. d. Wiss., 55 Bd. 1867, pag. 139, taf. VII, fig. 1.)

Hörnes, *Die Fauna des Schliers von Ottnang.* (Jahr. d. Kais. Kön. Geol. Reichs., 25 Bd., 1875, pag. 383, t. XIV, f. 21, 22.)

Una sola valva di dimensioni minori di quelle degli esemplari di Ottnang (altezza 30 millim. circa, lunghezza 28 millim.).

Questa specie venne trovata dal Seguenza nel tortoniano di Benestare, di Ambuti, di Falcò, come pure nel pliocene inferiore (Zancleano) di Terreti, di Nasiti, di Stilo, località tutte nella provincia di Reggio Calabria. Io la trovai nel calcare del Miocene medio del M. Vallassa in provincia di Pavia; ultimamente il dott. C. F. Parona mi comunica averla riscontrata nell'argilla di Fangario in Sardegna da lui riferita al Miocene medio.

5. Pecten duodecim-lamellatus Bronn.

Bronn, *Italien's Tertiärgebilde*, p. 116, N. 663.

Hörnes, *Die Foss. Moll. d. Tert.-Beck. v. Wien.* II Bd., p. 420, t. LXVI, f. 2 *a*, *b*, *c*.

Solamente una valva a margine intiero; la mancanza di una piccola parte del guscio permette di vedere le impronte di alcuni dei raggi interni.

Io sono del parere di tener separata questa specie del Bronn dal *Pecten Philippi* Mich.,[1] avuto riguardo alla forma generale della conchiglia, che è più rotonda, al numero maggiore delle coste interne, alle orecchiette uguali.

Questa specie è diffusa in tutto il miocene; così si trova nel calcare del Miocene medio di Vignale, come pure nel tortoniano del territorio di Licodia in provincia di Catania (Cafici); nel tortoniano di Montegibbio e S. Agata nel Tortonese (Doderlein). Ultimamente venne trovata dal dott. C. F. Parona nel calcare del Miocene medio di S. Michele in Sardegna, nella così detta *Pietra Cantone.*

6. Pecten sp.

Una piccola valva mal conservata. L'ornamentazione della sua superficie esterna è identica a quella del *Pecten crinitus* Münster (Goldfuss, *Petref. Germ.*, II Bd., p. 71, t. XCVIII, f. 6); però il nostro *pecten* è molto più piccolo di questo, come pure meno oblungo e coll'umbone alquanto più ricurvo.

Gen. **Arca** Lin.

7. Arca polifasciata Sism.

Sismonda, *Synop. invert.*, pag. 20, N. 11.

Michelotti, *Déscript. des Foss. d. Terr. Mioc. de l'It. Sept.*, p. 104, t. III, f. 9-11.

[1] G. Michelotti, *Déscript. des Foss. Mioc. de l'Ital. Sept.*, p. 85, t. III, f, 5, 5'.

Una valva sinistra; l'umbone è un po' più ricurvo e il bordo cardinale flessuoso per subita pressione, nel resto, sia per l'ornamentazione che per le dimensioni della conchiglia, il mio esemplare corrisponde agli individui figurati e descritti dal Michelotti nell' op. cit.

Gen. **Nucula** Lam.

8. Nucula placentina Lam.

Lamarck, *Anim. sans vert.*, Vol. 6, p. 509.
Bronn., *Ital. Tert. Geb.*, p. 109, N. 632.
D'Orbigny, *Prodrôme*, Vol. 3, p. 184, N. 562.
Michelotti, *Étud. sur le Mioc. Inf. de l'It. Sept.*, p. 74.
R. Hörnes, *Die Fauna des Schliers von Ottnang.* (Jahr. d. Kais. Kön. Geol. Reichs., XXV Bd., IV Heft, 1875, pag. 378, taf. XIV, fig. 9.)
Manzoni, *Della fauna marina di due lembi Miocenici dell'Alta Italia.* (Sitz. d. Math.-Nat. Cl. d. Kais. Akad. d. Wiss., LX Bd., I Abth., 1869, pag. 500.)
Seguenza, *Nuculidi terziarie delle prov. merid. d'Italia*, p. 3.

Parecchi esemplari, in generale ben conservati (*Diametro antero-posteriore 24 millim.; altezza 18 millim.*). Le impronte del guscio lasciano vedere le delicate strie dello strato madreperlaceo interno.

Questa bella specie differisce dalla *Nucula Mayeri* Hörn., colla quale ha grande somiglianza, per non avere divisa in due parti la fossetta dentale. Il Fontannes cita però qualche raro esemplare di *Nucula Mayeri* Hörn. in cui tale divisione tende sparire, risultando così la fossetta libera.[1]

[1] F. Fontannes, *Les Mollusques pliocènes de la Vallée du Rhône et du Roussillon*, 1879-82, Tom. II, pag. 179, pl. XI, fig. 5.

Questa specie appare nel Miocene inferiore e si continua nel medio, nel superiore, nel Pliocene, ove raggiunge il massimo sviluppo.

Così per es. si trova nello Schlier di Ottnang (Hörnes); nel Miocene inferiore di Mioglia (Michelotti); nelle colline di Torino, nel tortoniano di Montegibbio, di Stazzano (Doderlein), di Sogliano (Manzoni); nel pliocene di Val di Chiana, nel piacentino della Niciola, di Tiepido, di Bagalo, di Guana (Coppi); come pure in tutte le zone plioceniche di Reggio Calabria (Seguenza).

9. Nucula sp.

Un modello interno affatto indeterminabile.

Gen. **Leda** Schum.

10. Leda clavata Calc.

Nucula rostrata, Marcel de Serres, *Géogn. des terr. tert. du midi de la France*, pag. 141 (non Lam.).
„ „ Bronn., *Italiens Tertiärg.*, pag. 111, N. 639 (non Lam.).
„ *clavata*, Calcara, *Mem. sopra alc. conch. foss. di Altavilla*, pag. 33.
Leda clavata, M. Hörnes, *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. v. Wien*, II Bd., p. 310, t. XXXVIII, f. 10.
„ „ R. Hörnes, *Die Fauna des Schliers von Ottnang*, p. 379, t. XIV, f. 18.

Un solo esemplare, più piccolo di quelli illustrati dall'Hörnes nei fossili del bacino di Vienna. Ha la parte posteriore alquanto più curva di quella dell'individuo dello Schlier di Ottnang.

In Italia questa specie venne trovata fossile in parecchie lo-

calità; così nel tortoniano di Montegibbio (Doderlein), di Castellarquato; nel pliocene (*modenese*) di Bagalo, di Guana (Coppi) ecc. ecc.

11. Leda sp.

Frammento superiore di una piccola valva.

Gen. **Astarte** Sow.

12. Astarte sp.

Piccola valva, incompleta; obliqua, triangolare, a strie concentriche; verso l'apice la superficie della conchiglia appare liscia. Per i caratteri generali esterni, per la forma, assomiglia alla *Astarte Neumayri* Hörn. dello Schlier di Ottnang, ma è più piccola.

Gen. **Lucina** Brugn.

13. Lucina Dujardini Desh.

Lucina lactea, Marcel de Serres, *Géogn. des terr. tert. du midi de la France*, p. 146 (non Lam.).
„ „ Dujardin, *Mém. sur les couches du sol en Tour.* (Mém. Soc. Geol. de Fr., p. 259.) (non Lam.).
„ „ Grateloup, *Cat. zool. des Anim. du bassin de la Gironde*, p. 65, N. 735 (non Lam.).
„ *Dujardini*, Deshayes, *Traité élémentaire de Conchyologie*, pag. 783, N. 3. — M. Hörnes, *Die Foss. Moll. d. Tert.-Beck. v. Wien*, p. 235, t. XXXIII, f. 7. — R. Hörnes, *Die Fauna des Schliers von Ottnang*, p. 371, t. XIV, f. 8.

Due piccole valve destre; una di esse presenta una leggiera gibbosità nel mezzo della conchiglia per subíta compressione laterale.

Si trova fossile nelle molasse langhiane di Guardavalle in provincia di Reggio Calabria (Seguenza); rara nel tortoniano di Montegibbio (Doderlein).

14. Lucina strigosa Mich.

Michelotti, *Études sur le Miocène Inférieur de l'Italie Sept.*, pag. 71, pl. 8, fig. 10, 11.

Porzione di un piccolo esemplare, caratterizzato dalla lunula depressa e dilatata. La parte inferiore della conchiglia è alquanto schiacciata e priva dei solchi trasversali concentrici. Gli individui descritti dal Michelotti si trovano nel Miocene inferiore di Dego, Mioglia, Mornese; come pure nel Miocene medio delle colline di Torino.

Gen. **Venus** Lin.

15. Venus sp.

Piccola valva destra; per la forma generale di essa si avvicina alla *Venus Dujardini* Hör., però l'umbone è più grosso e più incurvato verso l'asse mediano della lunula, di quello che non sia nella sopra citata specie dell'Hörnes.

Gen. **Cytherea** Lam.

16. Cytherea sp.

Piccola valva destra, ovato-rotondata, mal conservata; convessa, quasi gibbosa posteriormente; nella parte anteriore gra-

datamente depressa; lunula ovale e profonda; superficie esterna con strie concentriche, regolari, equidistanti; margine intiero.

Gen. **Circe** Schum.

17. Circe eximia Hör.

Hörnes, *Die Foss. Moll. d. Tert.-Beck. von Wien*, II Bd., p. 157, t. XIX, f. 4.

Un modello interno di una valva destra, su cui però si trova porzione di conchiglia. Parecchie impronte di altre valve lasciano vedere nettamente l' andamento caratteristico delle piccole e numerose coste divergenti, ed unentisi nella linea mediana ad angolo acuto. In generale le dimensioni dei miei esemplari superano quelle date dall' Hörnes dei pochi individui del bacino di Vienna.

Venne trovata dal Doderlein nel tortoniano di Montegibbio.

Gen. **Tellina** Lin.

18. Tellina planata Lin.

Linné, *Systema naturae* (editio XII, pag. 1117).

Philippi, *Enumeratio Molluscorum Siciliae*, t. I, p. 26.

Hörnes, *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. v. Wien*, Bd. II, p. 84, taf. VIII, fig. 7.

Fontannes, *Les terrains tertiaires du bassin de Visan.* (Annal de la Soc. d'Agriculture etc. de Lyon, I Tome, 1878, pagina 58.)

Pochi esemplari e mal conservati; uno di essi è alquanto allungato trasversalmente.

Questa specie, tuttora vivente sulle coste del Mediterraneo, come pure nell' Oceano Atlantico, è assai diffusa nel Miocene.

Fu trovata dal Seguenza nel Miocene inferiore (Aquitaniano) del territorio di Stilo in provincia di Reggio Calabria; nelle marne mioceniche di S. Luca nel bolognese; [1] dallo stesso Seguenza nel tortoniano di Benestare in Calabria; dal Doderlein nel tortoniano di Montegibbio nel modenese.

Il Fontannes la riscontrò nel Miocene medio del gruppo di Visan; ed il Fuchs nel piano del calcare di Leitha di Malta. [2] Nel Pliocene è meno diffusa.

Gen. **Lutraria** Lam.

19. Lutraria proxima Mich.

Michelotti, *Étud. sur le Mioc. Inf. de l'It. Sept.*, pag. 57, pl. VI, fig. 3.

Riferisco a questa specie, del Miocene inferiore di Mioglia, un modello interno, coperto qua e là da porzioni del guscio. La forma generale della conchiglia è meno allungata, e la parte anteriore di essa meno arrotondata, cosicchè per tali differenze potrebbe far passaggio alla *Lutraria sanna* Bast.

Gen. **Corbula** Brug.

20. Corbula cfr. neglecta Mich.

Michelotti. *Étud. sur le Mioc. Inf. de l'Ital. Sept.*, pag. 63, t. VII, f. 1, 2.

Un sol esemplare, mal conservato; per la forma esterna corrisponde alla figura data dal Michelotti dell'esemplare del Miocene inferiore di Dego; è però più grande.

[1] L. Foresti, *Le marne di S. Luca e di Paderno, e i loro fossili.* (Rend. Acc. Sc. Istit. di Bologna, 1877.)

[2] T. Fuchs, *L'età degli strati terziarii di Malta.* (Boll. R. Comit. Geol., 1874, pag. 377.)

21. Corbula sp.

Piccola valva destra incompleta.

Scafopodi.

Gen. **Dentalium** Lin.

22. Dentalium intermedium Hör.

R. Hörnes, *Die Fauna des Schliers von Ottnang.* (Jahr. der Kais. Kön. Geol. Reichs., XXV Bd, 1875, pag. 364, taf. X, fig. 16, 17.)

Un grosso esemplare, poco incurvato, privato della parte apicale (diam. dell'apertura boccale 11 millim.). Le strie longitudinali che ornano la sua superficie, sono meno pigiate e meno prominenti di quelle della specie dello Schlier di Ottnang; verso la bocca diventano gradatamente più esili, scomparendo del tutto circa 17 millim. prima del margine boccale; carattere questo che serve a distinguerlo dal *Dentalium grande* Desh. (Deshayes, *Descr. des anim. sans vert. découv. dans le bassin de Paris*, Atlas II, pl. II, fig 1-4.), col quale a prima vista si può confondere.

23. Dentalium entalis Lin.?

Linné, *Systema naturae*, edit. XII, pag. 785.
Hörnes, *Die Foss. Moll. d. Tert.-Beck. v. Wien*, I Bd., p. 658, t. L, f. 38.

Mediocre esemplare, mal conservato; leggermente incurvato.

24. Dentalium sp.

Frammento di piccolo individuo con numerose coste longitudinali prominenti che alternano con costicine più minute e assai meno pronunciate; nei solchi limitati da esse la superficie della conchiglia è liscia.

Gasteropodi.

Gen. **Scalaria** Lam.

25. Scalaria cfr. clathratula Turt.

Turbo clathratulus Turton, *A General Syst. of Nat. by S. C. Linné*, Vol. IV, pag. 500. — Turton, *A Conch. Dict. of the British Isles*, pag. 208.
Scalaria clathratula Wood, *Monograph of the Crag Mollusca*, Vol. I, pag. 94, t. VIII, f. 19 *a*, *b*.
„ „ Hörnes, *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien*, I Bd., pag. 475, t. XLVI, f. 8.

Un piccolo esemplare mal conservato (lunghezza 4-5 millim.). Questa specie è tuttora vivente nei mari Britannici.

In Italia si trova fossile nel Miocene superiore di Montegibbio (Doderlein); e in parecchie località plioceniche, come nel Modenese (Coppi).

Nel bacino di Vienna si trova nelle marne di Baden e nel calcare di Leitha.

Gen. **Turritella** Lam.

26. Turritella sp.

Frammenti di modelli interni, affatto indeterminabili.

Gen. **Capulus** Montf.

27. Capulus sp.

Piccolissima conchiglia incompleta.

Gen. **Natica** Lam.

28. Natica sp.

Modello interno di un piccolissimo individuo; per la forma generale della conchiglia si avvicina alla *Natica helicina* Br.

Gen. **Turbonilla** Risso.

29. Turbonilla cfr. brevis Reuss.

Reuss, *Die foss. Fauna der Steinsalz. v. Wieliczka in Galizien.* (Sitzb. d. K. Akad. d. Wiss., LV Bd., 1867, pag. 157, t. VII, f. 9.)

Un solo esemplare alquanto schiacciato; per la forma generale e dimensione della conchiglia, pel numero delle coste longitudinali sull' ultimo anfratto e per le sottili strie trasversali, rassomiglia perfettamente a questa specie del Reuss; però negli altri anfratti le coste longitudinali sono molto depresse, e ri-

dotte come le sottili costicine trasversali, sicchè si ha una più minuta reticolazione.

30. Turbonilla subumbilicata Grat.

Grateloup, *Conch. foss. du bassin de l'Adour*, Act. Linn., V, X, pag. 276, t. VI, f. 51, 52.

Grateloup, *Atlas Conch. foss. du bassin de l'Adour*, tab. XI, fig. 51, 52.

Modello interno di un individuo molto più piccolo di quello delle marne mioceniche di Baden descritto e figurato dall'Hörnes (Hörnes, op. cit., pag. 499, t. XLIII, f. 29); ne differisce anche per avere l'apice un po' più ottuso.

Gen. **Cassidaria** Lam.

31. Cassidaria cfr. mutica Mich.

Michelotti, *Étud. sur le Mioc. Inf. de l'It. Sept.*, pag. 134, t. XIII, f. 16.

Un solo esemplare incompleto; è privo del labbro e della parte inferiore dell'ultimo anfratto. È deformato per subíta pressione.

Questa specie trovata dal Michelotti nel Miocene inferiore di Dego in Liguria, si trova nel Miocene medio di Licodia-Eubea in provincia di Catania. (Cafici).

32. Cassidaria sp.

Un modello interno coperto qua e là da porzione di guscio, il quale si presenta con leggiere strie trasversali. Probabilmente questo esemplare si deve riferire alla *Cassidaria striatula* Bon., specie del miocene delle colline di Torino (Michelotti), e trovata dall'Hörnes nello Schlier di Ottnang.

Gen. **Buccinum** Lin.

33. Buccinum sp.

Frammento di conchiglia schiacciato.

Gen. **Voluta** Lin.

34. Voluta anceps Mich.

Michelotti, *Étud. sur le Mioc. Inf. de l'It. Sept.*, pag. 99, t. X, f. 22, 23.

Riferisco a questa specie del Miocene inferiore di Dego (?) un' impronta di un individuo di mediocre grandezza (lungh. 18 millim.), un po' schiacciato; rimane piccola parte di guscio.

Pteropodi.

Gen. **Vaginella** Daudin.

35. Vaginella depressa Daud.

Daudin, *Bull. d. Sc. de la Soc. philom.*, N. 43, fig. 1.
Hörnes, *Die Foss. Moll. des Tert.-Beck. von Wien*, I Bd., p. 663, t. L, f. 42.

Parecchi individui, in generale mal conservati.

Questa specie, tuttora vivente nel Mediterraneo, si trova fossile nelle argille grigie langhiane presso Stilo, nella provincia di Reggio Calabria (Seguenza); nelle colline di Torino (Michelotti); nel tortoniano di Montegibbio (Doderlein) ecc.

Cefalopodi.

Gen. **Nautilus** Lin.

36. Nautilus sp.

Un grande esemplare incompleto; rimane parte del guscio che mostra sulla superficie esterna un'ornamentazione a reticolo. La conchiglia è compressa; col dorso angoloso. Da una porzione del tramezzo dell'ultima camera si vede come il sifone fosse centrale.

Pavia. — Laboratorio di Geologia della R. Università.

GENESI

E SUCCESSIONE DELLE ROCCE ERUTTIVE.

Nota del

Dott. Leonardo Ricciardi.

Lavoisier enunciò nel 1770 il principio *sulla conservazione della materia* e precedette di pochi anni la teorica di Hutton (1785) *sulla circolazione delle rocce.*[1] Daubrée,[2] riassumendo con molta precisione le idee dell'illustre plutonista, si esprime come segue: " Hutton narra la storia del globo con semplicità pari alla magnificenza. L'atmosfera è la regione ove le roccie si decompongono e le minuzie loro vanno accumulandosi sul fondo del mare. Gli è in questo vasto laboratorio che le materie mobili sono, in seguito, sotto la duplice azione della pressione dell'oceano e del calore, mineralizzate e trasformate in rocce cristalline, aventi l'aspetto delle rocce più antiche, destinate ad essere più tardi sollevate per forza dello stesso interno calore, e alla lor volta demolite. La degradazione di una porzione del globo è così costantemente impiegata a edificarne un'altra, e l'assorbimento continuo dei depositi inferiori dà per prodotto sempre nuove rocce, che possono venire iniettate attraverso i sedimenti. È un sistema di distruzione e di rinnovellamento di cui non si può nè indovinare il principio, nè pre-

[1] Lyell, *Principes de Géologie.* T. 1, p. 24 e 25. Paris, 1873.

[2] Daubrée, *Rapport sur les progrès de la géologie experimentale.* Paris, 1867, pag. 59.

vedere la fine. Come nei moti planetarî, dove le perturbazioni si correggono da sè stesse, hanno luogo nel globo dei cambiamenti continui, ma aggirantisi entro certi confini sicchè il globo non mostri alcun segno nè d'infanzia, nè di vecchiaia. „

Ma il geologo francese mentre soscrive al concetto di Hutton, non ammette la continuità di processo, che ne è parte essenziale e strenuamente sostenuta dall'illustre prof. A. Stoppani,[1] a cui m'associo, perchè ne divido pienamente l'opinione.

È noto che in Italia, se difettano i terreni e le reliquie delle remote epoche, abbondano invece le rocce cristalline, dalle quali io prendo punto di partenza per trattare, secondo il mio modo di vedere, della genesi delle rocce che emersero nella nostra penisola e nelle isole, e parto dai graniti per giungere ai leucitofiri e alle lave vulcaniche, che tutt'ora eruttano il Vesuvio e l'Etna.

Per dirla col Geikie,[2] dobbiamo noi credere roccia primitiva il nucleo granitico apparso da una stessa denudazione in terreni antichi? Non pare. Questo può indicare soltanto che la parte inferiore delle formazioni più antiche può assumere la struttura granitica a preferenza delle altre. Ora, essendo il granito di origine profonda, come ne fan fede gli espandimenti attraverso formazioni fossilifere di varie età, dalle più antiche fino alle superiori secondarie ed anche terziarie, possiamo ammettere con Hutton che le rocce eruttive più recenti del granito hanno prese forme diverse, considerate dall'aspetto fisico e pure dalla loro composizione mineralogica, perchè diversi furono i materiali che contribuirono alla formazione dei diversi magma; questo fatto per altro non deve escludere che anche attualmente possono formarsi graniti, come giustamente osserva il prof. I. Cocchi, il quale su questo argomento si esprime: " se di questo fenomeno non possiamo essere testimoni o osservatori immediati, ciò deriva dall'esser mestieri, perchè noi tali fatti vediamo, che

[1] Stoppani, *Corso di geologia.* Milano, 1873, Vol. III, pag. 543.
[2] A. Geikie, *Text-Book of geology.* London, 1882.

qualche fenomeno di sollevamento porti a giorno quelle parti profonde che ci restano nascoste insieme agli avvenimenti che vi hanno sede „.[1]

Le minuziose e diligenti ricerche geotettoniche e paleontologiche di un grandissimo numero di scienzati di tutte le nazioni e in tutti i tempi storici han permesso ai moderni geologi di poter stabilire la cronologia delle rocce eruttive.

Geikie e molti altri ammettono che le rocce eruttive più antiche assumano l'*habitus* dei graniti; questo è derivato da ciò che nei terreni delle più remote antichità questi compaiono come dicchi o sotto forma di espandimenti.

Si ammette che i graniti ebbero il loro massimo sviluppo nell'epoca geologica denominata azoica e palezoica e le ultime eruzioni sottomarine, secondo Geikie, s'ebbero fino all'epoca terziaria.

Accompagnano i graniti i gneiss ed altre rocce cristalline.

La composizione chimica di alcuni graniti e gneiss italiani è data dalle cifre che riporto nel seguente quadro:

[1] I. Cocchi, *Descrizione geologica dell'isola d'Elba.* — Mem. del R. Com. Geol. d'Italia, I, 1871.

	1	2	3	4	5	6	7
Anidride silicica	74,09	72,95	69,30	75,50	70,57	74,25	75,00
Anidride fosforica	0,41	0,23	—	—	0,32	—	—
Ossido d'alluminio	15,13	16,51	16,40	11,85	17,96	12,58	12,90
Ossido ferrico	—	1,62	—	—	—	—	—
Ossido ferroso	2,33		4,50	4,55	1,25	2,41	1,10
Ossido di calcio	2,92	3,27	1,12	0,56	5,17	1,08	1,26
Ossido di magnesio	0,97	0,43	1,18	1,08	1,51	10,01	9,34
Ossido di potassio	2,34	3,12	3,46	3,97	2,03		
Ossido di sodio	0,85	1,04	5,02	2,41	0,77		
Perdita per calcinazione	0,70	0,98	—	—	0,83	0,67	0,40
	99,74	100,15	100,88	99,92	100,41	100,00	100,00
Peso specifico	2,63	2,62			4,66		

1. Ricciardi, *Granito di Messina.* Gaz. Chim. Italiana, 1882, pag. 204.
2. „ *Granito di Monte Diruta.* Boll. della Soc. Geol. It., Vol. V, 1866.
3. Funaro, *Granito normale di Mola* (Elba). Gaz. Chim. It., 1886, pag. 524.
4. „ *Gneiss normale di Mola* (Elba). Idem.
5. Ricciardi, *Gneiss di Messina.* L. c.
6 e 7. Delesse, *Graniti del Monte Bianco e di Valorsine.*

Le *Sieniti* sono comprese dal Daubrée tra le rocce anfiboliche, ma Stoppani dice che si possono considerare geologicamente come varietà di graniti e ne seguono le evoluzioni.

Nelle Alpi e nelle Calabrie si tengono press'a poco entro gli stessi confini dei graniti. Alcuni vulcani italiani eruttarono inclusi di composizione analoga alla sienite.

Di questa roccia non conosco che una sola analisi del professore Cossa, e fo una eccezione riportando le analisi di sieniti straniere.

	1	2	3	4
Anidride silicica	59,37	59,83	61,72	58,05
„ fosforica . . .	0,58	—	—	—
„ titanica . . .	0,26	tracce	—	—
Ossido d'alluminio . . .	17,92	16,85	13,57	17,71
„ ferrico.	2,02	—	—	—
„ ferroso.	6,77	7,01	7,49	8,29
„ di calcio	4,16	4,43	5,88	5,81
„ di magnesio . . .	1,87	2,61	3,33	2,07
„ di potassio . . .	6,68	6,57	3,37	3,24
„ di sodio	1.24	2,44	3,12	2,98
Perdita al fuoco	0,38	1,29	0,95	1,34
	101,25	101,03	99,43	99,49

1. Cossa, *Sienite del Biellese.* Ricerche Chim. e Micr. Torino, 1881, p. 25.
2. „ „ *di Plauenscher.-Grund.-I. Roth.* Die Ges. Analy. Berlin, 1861.
3. Steng, „ *di Blausko.* Idem.
4. Kjerulf, „ *di Monte Marzolo* (Tirolo). Idem.

Il Du Rocher non dubita di affermare che graniti e porfidi rappresentano spesso diversi modi di sviluppo d'una stessa sostanza.

Le rocce anfiboliche ebbero il loro massimo sviluppo eruttivo nei terreni Devoniani e Carboniferi e le loro eruzioni pare che terminarono al principio del Triasico; dei porfidi se ne trovano antichissimi nelle Alpi, presentano il massimo sviluppo durante i periodi carbonifero e permiano, e tra il giura e la creta terminarono le eruzioni dei melafiri.

Cronologicamente seguirono a queste rocce quelle pirosseniche.

Riporto i dati analitici delle rocce italiane appartenenti a questo gruppo:

Porfidi.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anidride silicica	76,94	72,10	75,05	74,58	70,93	70,10	69,40	74,64	71,84	75,04
Ossido di alluminio . . .	12,20	13,98	13,16	13,31	16,38	16,25	17,73	14,64	16,32	13,12
„ ferrico	—	2,08	1,63	—	—	—	0,51	1,12	3,32	2,12
„ ferroso	3,34	2,38	3,07	1,31	0,36	4,05	—	—	—	—
„ di calcio	0,57	2,41	1,80	1,48	5,47	1,32	tracce	1,01	0,36	0,40
„ di magnesio . . .	0,32	1,02	0,38	0,51	4,52	0,54	—	0,72	0,52	0,34
„ di potassio . . .	4,65	3,29	2,58	4,73	0,32	4,20	7,39	4,01	4,32	6,32
„ di sodio	1,47	1,07	0,92	1,34	0,58	4,27	3,00	2,36	2,13	2,44
Perdita al fuoco	1,15	1,65	1,57	2,84	1,50	—	1,25	2,12	1,48	0,76
	99,64	99,98	100,16	100,13	100,06	100,73	99,28	100,62	100,29	100,54

1, 2. Ricciardi, Porfidi di Arona. — 3. Ricciardi, Porfido di Angera. — 4. Ricciardi, Porfido di Arolo. — 5. Porfido quarzifero della Maremma Toscana. — 6. Funaro, Porfido quarzifero (Elba). — 7. Cossa e Mattirolo, Porfido quarzifero (Sardegna). – 8, 9, 10. C. W. Gümbel, Porfidi di Lugano.

Porfidi.

	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21
Anidride silicica	74,56	76,40	74,81	73,03	77,94	77,61	76,33	76,59	72,03	71,91	75,98
Ossido di alluminio	13,56	12,00	13,87	13,51	11,78	13,34	12,84	11,43	14,87	13,51	14,76
„ ferrico	2,04	1,25	1,68	3,12	1,21	2,07	2,22	0,47	3,11	2,14	
„ ferroso	—	—						2,12	2,21	1,14	
„ di calcio	0,32	0,25	1,49	1,61	0,74	3,67	2,96	2,78	1,41	2,19	—
„ di magnesio	0,44	0,75	0,52	0,26	0,32	0,52	0,37	0,64	1,37	1,18	—
„ di potassio	4,94	4,00	4,68	4,87	4,17	2,04	3,42	3,76	2,32	3,72	4,12
„ di sodio . . . . , .	3,48	2,00	1,46	1,52	1,56	0,61	1,09	0,97	0,78	1,58	3,65
Perdita al fuoco	0 64	2,25	1,48	2,03	1,91	0,55	0,83	1,39	2,02	2,39	0,69
	99,64	98,90	99,99	99,95	99,63	100,41	100,06	100,15	100,12	99,76	99,20

11, 12. C. W. Gümbel, Porfidi di Lugano. — 13, 14, 15, 16, 17, 18, 19, 20. Ricciardi, Porfidi del lago d'Orta e Maggiore. — 21. Cossa e Mattirolo, Porfido porfirico di Sardegna.

Diorite, Eufotide e Rocce pirosseniche.

	1	2	3	4	5	6
Anidride silicica . . .	60,12	59,51	56,46	55,58	56,13	58,14
„ fosforica . . .	0,84	tracce	0,20	—	—	—
Ossido di alluminio . .	14,63	19,73	20,19	18,58	15,93	22,46
„ ferrico	2,06	8,38	4,36	5,49	8,60	5,13
„ ferroso	7,24	0,36	5,00	1,29	—	
„ di calcio. . . .	5,72	5,41	6,59	12,05	4,90	5,20
„ di magnesio . .	3,27	3,05	2,66	1,08	5,12	1,37
„ di potassio . . .	3,69	1,06	1,00	0,42	5,95	0,05
„ di sodio	2,03	2,25	7,95	3,09		5,69
Perdita al fuoco . . .	1,53	1,29	1,61	2,01	3,28	—
	101,13	101,04	101,02	99,59	100,00	98,27

1. Cossa, *Diorite quarzifera porfiroide* (Cossato). Ricerche chimiche-microscopiche (1875-1880). Torino, 1881.
2. Rosembusch, *Diorite quarzifera.*
3. „ *Eufotide d'Ivrea.* R. Accademia dei Lincei. Roma, 1878.
4. E. Drechsler, *Eufotide del Monferrato.*
5. Cossa e Mattirolo, *Diorite quarzifera porfiroide* (Sardegna). Op. c.
6. Waltershausen, *Roccia pirossenica* (Grünstein) *in dicchi.* Valle del Bove. Etna.

I *basalti* e le *doleriti*, secondo il prof. Stoppani, si direbbero destinate a continuare la rapppresentanza delle rocce pirosseniche nelle epoche più recenti, come le *trachiti* a perpetuare, sott'altra forma, le rocce granitiche, colle quali vantano una identità di composizione. Si disputò assai sulla cronologia relativa dei basalti e delle trachiti, e si propende in genere a voler queste più antiche di quelli. — Su questo argomento l'illustre geologo dopo di aver citato diverse formazioni trachitiche e basaltiche tanto subacquee quanto subaeree delle epoche terziarie e quaternarie, conchiude che le trachiti, sotto le forme più speciali delle *rioliti*, delle *lipariti*, delle *andesiti* segnalano i vulcani più recenti di tutto il globo.

Composizione chimica delle rocce italiane di questo gruppo:

Basalti e Doleriti.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
SiO^2	55,36	49,92	51,34	46,08	49,95	53,36	52,10	50,50	50,44	53,13	49,87	49,35
Ph^2O^5 . . .	—	1,25	1,05	2,25	1,92	0,58	0,62	1,30	1,13	1,21	—	—
Al^2O^3 . . .	21,02	13,41	14,36	12,23	13,86	11,47	13,46	13,03	12,35	13,28	14,80	15,71
Fe^2O^3 . . .	7,77	13,34	10,00	8,63	13,48	9,99	11,70	12,47	7,10	8,89	8,25	7,44
FeO		0,96	6,46	2,73	1,37	3,18	2,49	1,40	5,68	2,61	6,88	6,96
CaO	8,21	11,05	6,21	6,32	10,04	10,01	10,55	12,24	10,82	12,63	9,36	9,80
MgO. . . .	2,18	6,30	5,77	10,43	5,62	6,89	6,14	6,04	8,07	3,16	6,77	5,71
K^2O	5,19	1,09	1,46	2,58	0,72	2,81	0,93	1,47	1,15	1,31	0,68	1,31
Na^2O . . .		3,48	3,97	9,20	3,30	1,40	1,78	1,50	3,12	3,81	2,81	2,96
Perdita. . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	0 45	0,49
	99,73	100,30	100,62	100,45	100,26	99,69	99,83	99,95	99,86	100,06	99,87	99,73

1. Waltershausen e Lassaulx, *Dolerite* (Lava antica dell'Etna) *media di quattro analisi.* — 2, 3, 4, 5, 6, 7, 8, 9, 10, 11 e 12. Ricciardi e Speciale, *I basalti della Sicilia.* Gazzetta Chimica Italiana.

Le *trachiti*, le *rioliti*, le *lipariti*, le *pantelleriti*, ecc. ecc., sono rocce terziarie che furono eruttate in un periodo di tempo in cui avveniva il più importante dei sollevamenti, quello cioè che formava per intero l'Apennino e innalzava le Alpi. — Erroneamente si vogliono scorgere differenze tra le vere trachiti, le lipariti, le rioliti e le pantelleriti, cosa che io non ammetto, perchè considerate dal punto di vista chimico, come lo dinotano le cifre che qui sotto riporto, non ve ne scorgo alcuna.

Nel gruppo delle trachiti comprendono i geologi molte rocce, poco curandosi della loro composizione. — Io, considerando le cifre indicanti la composizione delle rocce che genericamente si dicon trachiti, vi scorgo tra quelle eruttate in epoche remote ed altre più giovani, la stessa differenza che si nota tra il granito e lo schisto o il granito e le doleriti:

Ecco le cifre dimostrative:

	Granito (Messina)	Trachite (M. Venda-Euganei)
SiO^2	74,09	74,78
Ph^2O^5	0,41	—
Al^2O^3	15,13	13,10
FeO	2,33	1,71
CaO	2,92	3,77
MgO	0,97	5,20
K^2O	2,34	0,84
Na^2O	0,85	0,29
Perdita al fuoco	0,70	0,31
	99,74	100,00

	Schisto (Messina)	Dolerite (Etna)	Trachite leucitica (Roccamonfina)
SiO^2	57,67	55,36	55,08
Ph^2O^5	0,38	—	—
Al^2O^3	17,92	21,02	17,25
Fe^2O^3	9,10	7,77	—
FeO			9,33
CaO	3,19	8,21	7,34
MgO	3,29	2,18	2,77
K^2O	3,86	5,19	5,32
Na^2O	1,09		1,86
Perdita	3,19	—	0,17
	99,69	99,73	99,12

Riporto intanto le analisi delle trachiti ecc. delle diverse contrade d'Italia:

Composizione chimica delle trachiti, rioliti, lipariti ecc.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
Anidride silicica. . .	76,03	74,78	74,10	70,30	73,20	73,79	74,80	74,05	76,00	68,56	67,98
„ fosforica. .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ossido di alluminio .	13,32	13,10	13,10	6,32	14,50	13,81	14,47	12,97	13,50	13,73	13,05
„ ferrico	—	—	—	9,23	2,70	3,78	1,03	2,73	5,70	—	—
„ ferroso	1,74	1,71	2,70	1,40	—	—	—	—	—	6,72	5,69
„ di rame . . .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
„ di calcio . . .	0,85	3,77	0,10	0,84	1,90	1,43	0,38	0,12	1,09	1,74	3,23
„ di magnesio .	0,30	5,20	0,30	0.89	—	—	0,05	0,28	—	6,04	7,96
„ di potassio. .	3,83	0,84	9,20	2,50	—	7,14	1,69	5,11	0,74	2,24	1,63
„ di sodio . . .	5,29	0,29		7,70	7,50		6,63	3,88	3,41	0,42	0,14
Perdita al fuoco. . .	0,32	0,31	—	0,82	—	—	0,96	0,73	—	0,55	0,32
	101,68	100,00	99,50	100,00	99,80	99,95	100,00	99,87	100,44	100,00	100,00

1. G. vom Rath, *Riolite di Monte Venda* (Euganei).
2. „ *Trachite* „ „ „
3. Baltzer, *Ossidiana di Lipari.*
4. Foerstner, *Pantellerite.*
5. Polli, *Trachite di Vulcano* (Eolie).
6. Baltzer, *Liparite* „ „
7. Lassaulx, *Liparite.*
8. Abich, *Ossidiana di Lipari.*
9. Polli, *Cenere di Vulcano* (1879).
10. G. vom Rath, *Trachite di M. Alto* (Euganei).
11. „ „ *di M. Zovon* (Euganei).

Trachiti, pantelleriti, rioliti, retinite ecc.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anidride silicica . .	68,33	67,18	69,02	73,46	71,12	68,96	74,54	70,01	75,09	71,46
„ fosforica .	—	—	—	—	—	—	—	—	—	—
Ossido di alluminio .	10,94	14,18	10,09	13,09	14,58	13,78	13,57	17,63	13,23	14,28
„ ferrico . . .	3,74	4,00	4,42	—	—	—	—	—	—	—
„ ferroso . . .	5,41	2,48	4,56	1,49	1,69	0,75	1,74	0,56	1,10	1,40
„ di manganese	—	—	—	tracce	tracce	—	0,10	—	—	—
„ di calcio . .	1,36	2,78	1,45	0,45	1,50	2,01	0,34	0,81	0,18	0,39
„ di magnesio .	0,16	0,34	0,76	0,35	0,15	0,15	0,24	0,11	0,16	0,23
„ di potassio .	4,08	4,01	3,70	4,39	6,01	8,01	3,68	6,55	8,31	1,88
„ di sodio . .	7,09	5,89	6,29	6,28	3,26	2,99	4,86	3,92	1,67	3,42
Perdita (Cu O)	0,25	—	(Cu O) 0,29	—	0,95	2,89	0,20	0,54	—	6,11
	101,36	100,58	100,58	99,51	99,26	99,57	99,27	100,13	99,77	99,17

1. Foerstner, *Pantellerite antica.*
2. „ *Liparite* (Isola Pantelleria).
3. „ *Pantellerite* (Monte Grande. Pantelleria).
4. Abich, *Riolite,* (Isola Ponza).
5. Doelter, *Riolite* „
6. „ *Retinite* „
7. Abich, *Porfido trachitico* (Palmarola).
8. Doelter, *Ossidiana di Palmarola.*
9. Abich, *Riolite dell' Isola Zancone* (Ponza).
10. G. vom Rath, *Retinite del Monte Sieva* (Euganei).

Trachiti, fonoliti, andesiti ecc.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anidride silicica	59,47	61,74	61,23	60,77	60,40	60,06	58,67	60,24	61,48	61,47
„ fosforica	—	—	—	tracce	—	—	tracce	—	—	—
Ossido di alluminio . . .	17,24	19,24	18,42	19,83	17,21	16,42	19,47	20,28	18,76	18,09
„ ferrico	4,13	4,12	4,55	4,14	2,87	3,01	1,10	2,32	5,58	5,14
„ ferroso				2,43	1,29	2,33	5,03	3,88		3,06
„ di calcio	3,10	1,14	1,81	1,63	1,49	1,37	4,15	1,96	1,78	3,00
„ di magnesio . . .	0,99	0,39	0,34	0,34	2,07	0,40	0,64	0,50	0,76	1,32
„ di potassio. . . .	8,01	5,50	2,62	6,27	7,77	8,05	5,68	4,28	6,63	2,83
„ di sodio.	6,17	6,68	10,15	4,90	4,64	3,20	2,39	7,80	4,68	5,85
Perdita al fuoco	—	—	—	0,24	0,56	5,27	2,94	—	—	—
	99,31	98,81	99,12	100,37	98,42	100,11	100,07	101,26	99,67	100,76

1. Rammelsberg, *Fonolite del Monte Nuovo* (Pozzuoli).
2. G. vom Rath, *Piperno di Pianura* „
3. „ *Trachite di Cuma* „
4. Fuchs, *Ossidiana del Rotaro* (Ischia).
5. Abich, *Trachite dell' Arso* „
6. Fuchs, *Pomice del Monte Vico* „
7. Ricciardi, *Trachite chiara dei Campi Flegrei.*
8. Foerstner, *Andesite* (Monte Grande. Pantelleria).
9. Rath e Fuchs, *Trachiti d' Ischia* (media di 12 analisi).
10. Foerstner, *Andesite cristallina* (Pantelleria).

Trachiti, andesiti ecc.

	1	2	3	4	5
Anidride silicica	58,48	63,22	63,26	55,08	54,13
„ fosforica . . .	—	1,07	0,51	—	—
Ossido di alluminio . . .	19,56	16,26	16,05	17,25	25,39
„ ferrico	—	1,41	1,04	—	—
„ ferroso	4,99	3,84	6,13	9,33	1,97
„ di calcio	2,60	4,75	5,50	7,34	6,99
„ di magnesio . . .	0,53	1,25	1,29	2,77	3,01
„ di potassio . . .	10,47	4,18	3,18	5,32	3,67
„ di sodio	3,14	2,42	1,62	1,86	5,23
Perdita al fuoco . . .	0,24	1,87	1,57	0,17	1,03
	100,01	100,27	100,25	99,12	101,42

1. G. vom Rath, *Trachite leucitica* (Roccamonfina).
2. Ricciardi, *Trachite di Acquapendente.*
3. „ „ *di S. Lorenzo* (Campagna Romana).
4. G. vom Rath, *Trachite leucitica* (Roccamonfina).
5. Doelter, *Lava trachitica dell'Isola S. Stefano* (Ponza).

I leucitofiri, che rappresentano le recenti fasi vulcaniche, ebbero enorme sviluppo nell'epoca quaternaria e il prof. Stoppani scrisse che " il regno dei leucitofiri sono i vulcani quaternari d'Italia, risultandone talora quasi esclusivamente composti i coni di Bolsena, di Vico, di Roccamonfina, ecc., del pari che il Vesuvio e l'Etna ".

Il chiaro geologo, dopo altre considerazioni viene in queste conclusioni:

1.° Colla successione delle epoche geologiche variano, come le faune e le flore, i prodotti vulcanici.

2.° Ogni famiglia di rocce eruttive presenta un certo periodo, più o meno lungo, durante il quale è destinato a comparire, svilupparsi e perdersi.

3.° Rocce di diversa natura furono prodotte nella stessa epoca dagli stessi vulcani.

4.° Le rocce eruttive si possono dividere in due grandi gruppi fondamentali, *alluminose* e *magnesiache*. Esse si tengono sopra due linee approssimativamente parallele, cominciando colle epoche più antiche e continuando fino alle più recenti.

Ecco intanto la composizione chimica delle lave recenti e dei leucitofiri dei vulcani italiani:

Lave recenti e leucitofiri.

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Anidride silicica	47,59	49,24	49,87	49,35	49,17	49,66	48,45	48,25	48,83	47,43
„ titanica	—	—	—	—	0,49	0,67	—	—	—	—
„ fosforica	0,51	—	—	—	3,21	1,71	0,88	1,52	1,83	2,12
Ossido di alluminio . . .	18,02	19,06	14,80	15,71	20,53	18,08	15,42	18,53	15,34	19,02
„ ferrico	6,44	1,77	8,25	7,44	10,64	12,07	2,36	4,85	7,39	4,49
„ ferroso	1,19	10,33	6,88	6,96			13,20	5,34	3,34	4,17
„ di manganese . .	—	—	—	—	0,58	0,63	0,42	tracce	—	—
„ di calcio	11,66	8,75	9,36	9,80	9,81	9,60	11,12	9,98	13,63	10,07
„ di magnesio . . .	2,41	5,00	6,77	5,71	2,21	4,21	4,87	3,74	4,65	3,78
„ di potassio. . . .	10,05	1,19	0,68	1,31	0,88	0,84	0,91	6,18	3,68	5,98
„ di sodio	1,82	3,89	2,81	2,96	2,89	2,49	2,93	2,03	1,41	2,47
Perdita al fuoco	0,72	0,63	0,45	0,49	0,22	0,37	0,17	—	—	0,31
	100,41	99,68	99,87	99,73	100,63	100,33	100,73	100,56	100,10	99,98

1. Speciale, *Lava di Pofi* (Monti Ernici).
2. Foerstner, *Lava dell' Isola Ferdinandea* (1831).
3. „ „ *dell' ultima eruzione dell' Isola Pantelleria.*
4. „ „ „ „ „ „
5. Ricciardi, „ *dell' Etna* (1852).
6. „ „ „ (1879).
7. „ „ „ (1886).
8. „ „ *del Vesuvio* (1871).
9. „ „ „ (1872).
10. „ „ „ (1881).

Leucitofiri e lave recenti.

	1	2	3	4	5	6	7
Anidride silicica	48,54	49,23	46,94	47,12	49,42	46,48	44,67
„ fosforica . . .	—	—	—	1,53	—	0,40	0,57
Ossido di alluminio . . .	14,86	15,77	21,35	19,89	30,79	16,46	18,80
„ ferrico	8,99	11,85	7,27	5,61	—	8,70	10,04
„ ferroso			4,96	4,53	3,13	0,21	0,24
„ di manganese . .	—	—	—	tracce	tracce	tracce	tracce
„ di calcio	11,79	6,97	9,69	10,01	8,42	13,22	11,50
„ di magnesio . . .	5,75	6,01	3,78	3,87	2,10	6,32	2,93
„ di potassio . . .	6,45	4,01	5,57	5,88	1,93	6,75	8,49
„ di sodio	2,71	5,56	1,62	1,49	4,47	1,38	1,03
Perdita al fuoco	—	—	—	—	1,01	0,88	1,50
	101,02	99,40	101,18	100,23	101,27	100,80	99,77

1. Haugton, *Lava* (leucitofiro) *del Vesuvio* (1631).
2. Abich, „ „ (1834).
3. Fuchs, „ „ (1867-68).
4. Ricciardi, „ „ „
5. Doelter, „ *basaltica dell' Isola Ventotene.*
6 e 7. Mauro, „ *del Lazio.*

Faccio qualche considerazione sui fatti precedentemente accennati.

I graniti, si ammette siano le rocce che furono eruttate nelle epoche più remote. Essi in Italia sono molto diffusi; costituiscono per la massima parte le Alpi che a guisa di semicerchio pare siano stati messi lì dagli sconvolgimenti geologici per difendere la nostra penisola dalle invasioni nordiche. La stessa roccia troviamo sviluppata sopra una considerevole estensione di terreno nell'Italia centrale, nel Monte Gavorrano, nelle Isole d'Elba, di Montecristo e del Giglio; le *anime di sasso*, così abbondanti nel Monte Amiata, non sono che frammenti di rocce granitiche. Altri graniti coevi a quelli delle Alpi si riscontrano nelle Calabrie e formavano un tutto con quelli della Sicilia prima che si separassero.

Ma oltre queste formazioni, ho ragione di credere che ad una certa profondità sotto la catena Apenninica non debba esservi altro che granito o rocce del suo gruppo; i seguenti fatti che riporto corroborano la mia ipotesi.

Nei lapilli dei dintorni di Vico, a ponente di Roma, si trovano frammenti di rocce analoghe alla sienite. I vulcani *Ernici* eruttarono blocchi di granito ad ortose bianco e mica nera. L'isola di Ponza è costituita da una roccia che dicono trachite quarzifera che assomiglia ad un minuto granito, e della stessa roccia pare sia formata l'isola Palmarola. Il Vesuvio ha rigettato spesso rocce granitiche e sienitiche e secondo Humboldt costituite da feldispato bianco giallastro, quarzo grigio e mica argentina. In diverse epoche ne furono raccolti pure dal Monticelli, Scacchi, Palmieri, Roth ed altri. Le isole Eolie che si trovano tra il continente e la Sicilia sono costituite per la massima parte di rocce molto acide e l'abate Spallanzani, nel suo *Viaggio alle due Sicilie*, descrive le lave di Basiluzzo e di Panaria, isole del gruppo delle Eolie, come composte di quarzo, feldispato e mica. Sulla cima dell'Etna furono raccolti pezzi di granito stannifero.[1] Rocce granitiche ne furono raccolte dal Pilla sulle

[1] C. Gemmellaro, *Sopra alcuni pezzi di granito e di lave antiche trovate presso la cima dell'Etna.* Catania, 1823.

pendici dello Stromboli. La base dell'Isola Pantelleria, secondo Foerstner, sembra formata d'un granito anfibolico della varietà detta granitofiro da Rosenbusch. Frammenti di granito e di sienite trovarono Scrope e Doelter nel tufo dell'Isola Ventotene (Ponza). La Sardegna e la Corsica sono costituite per la massima parte di granito e di altre rocce cristalline. Infine il Monte Venda e Cattaio negli Euganei, constano d'una roccia tanto quarzifera da farla considerare come un granito leggiermente modificato; ed il granito dell'Adamello, che forma il nucleo centrale del gruppo delle Alpi Retiche, si presenta come un anello di congiunzione, interessante sotto l'aspetto litologico, fra il granito e la diorite, ed è indifferente chiamare quella roccia *diorite* o *granito*. Quindi la nostra penisola è chiusa in una specie di elissoide granitico aperto sul versante Adriatico e della stessa roccia pare sia costituita nei baratri ove si accendono i fuochi vulcanici.

Il granito dai Nettunisti viene considerato ancora come roccia sedimentaria e per loro a nulla valsero le ingegnose e classiche esperienze del Daubrée, che ottenne i componenti mineralogici del granito, esponendo delle argille all'azione combinata dell'acqua soprariscaldata e di forte pressione. Le esperienze nominate non ammettono più dubbi sulla genesi idrotermale di questa roccia, inoltre con esse è stato dimostrato sperimentalmente la teoria di Hutton, poichè sostanze incoerenti messe in un tubo di ferro a pareti resistenti in presenza dell'acqua e per l'azione del calore si trasformarono in sostanze cristalline.

Le successive esperienze di altri e specialmente quelle di Fouquè e di Michel-Levy hanno strappato l'ultimo velo agl'increduli seguaci della scuola Nettunistica. Gli egregi esperimentatori francesi hanno dimostrato come nei crogiuoli dei nostri Laboratori di Chimica si possano fabbricare rocce di composizione mineralogica analoga a quelle uscite e che escono ancora ai giorni nostri dagli immensi focolari del Vesuvio e dell'Etna. Seguendo sempre lo stesso metodo sperimentale, ottennero una roccia identica ai basalti dell'Auvergne.

Con i risultati di sintesi chimica ottenuti da Fouquè e Michel-Levy ed altri si sa come si possono fabbricare nei Laboratori rocce tipiche simili a quelle che sono eruttate dai vulcani e che queste come era stato precedentemente dimostrato dalle ricerche microscopiche constano in generale di pochi minerali fondamentali e questi d'un limitatissimo numero di elementi chimici quali il silicio, l'ossigeno, l'alluminio, il ferro, il calcio, il magnesio, il potassio ed il sodio.

Giovandomi di molti fatti rigorosamente scientifici, nel 1883 a proposito dell'eruzione eccentrica dell'Etna e delle bombe quarzifere da me raccolte e descritte la prima volta e del puro quarzo di cui esse si componevano, formulai una teoria sulla formazione delle lave vulcaniche, e cercai di spiegare pure la formazione dei minerali, che sono parti integranti del magma lavico. In questi anni decorsi, per altre esperienze mie e di altri, mi sono convinto ancora di più che la mia ipotesi, poggiata, ripeto, su fatti scientifici, non lascia più alcun dubbio.

Il microscopio ingegnosissimamente applicato fin dal 1838 dall'illustre Sorby alla petrografia, e che solo da pochi anni dal mio maestro, il chiaro prof. A. Cossa e poi da altri scienziati, viene usato per lo studio delle rocce italiane, applicato alle ricerche dei componenti delle rocce, ha già dato il suo responso sul maggior numero delle rocce, quindi si sa quali sono i minerali nelle formazioni delle diverse epoche geologiche. Ma io prendo a considerare le rocce eruttive italiane esclusivamente dal punto di vista della loro composizione chimica, perchè trovo che l'eloquenza delle cifre mi soddisfa di più. Però, siccome un ragionamento fatto sui singoli componimenti riescirebbe molto complicato e potrebbe generare confusione, così mi limito a considerare le rocce dal principale loro componente quale è la silice $Si\,O^2$.

Nei graniti, nei gneiss e nei porfidi trovo che il quoziente di silice si conserva quasi costante ed oscilla dal 60 % minimo al 76 %. Le basi, ad eccezione di lievi differenze, specialmente negli alcali, sono quasi sempre costanti.

Le sieniti che indubbiamente vanno comprese nel gruppo precedente, le considero per ora separatamente, perchè da una sola analisi di sienite italiana, almeno che io sappia fatta dal professore Cossa, risulta che in questa roccia pel suo tenore di silice 60 % si approssima più alle dioriti.

Nel gruppo delle rocce dioritiche, ofitiche e pirosseniche, trovo in generale, che la qualità di silice pure è variabile come nel primo gruppo ed oscilla dal 56 al 60 %.

Le doleriti ed i basalti, presentano una differenza meno segnalabile di quella delle rocce precedenti, perchè la quantità di silice in esse varia dal 49 al 55 % e le basi, ad eccezione della calce e della magnesia, si mantengono costanti.

Le trachiti, le lipariti e le pantelleriti, hanno una composizione chimica analoga al granito ed alle rocce del suo gruppo. È rimarchevole il fatto che le lipariti delle isole Eolie ed i materiali eruttati fino allo scorso anno da Vulcano, hanno una composizione identica alle rocce cristalline delle Calabrie e di Messina, quindi mi pare logico il dedurne che quei vulcani attingono nei loro parossismi il materiale dalle bolge granitiche.

Le trachiti, le fonoliti, le andesiti, ecc., hanno una composizione analoga alle sieniti, alle doleriti, ecc. Nelle rocce appartenenti ad alcuni vulcani della Campagna romana, ai Campi Flegrei, all'Isola d'Ischia, all'Isola di Pantelleria, ecc., come può rilevarsi dai quadri indicanti la loro composizione, la silice oscilla di 55 al 62 circa per cento.

Le lave recenti ed i leucitofiri contengono un quantitativo di silice in meno di circa il 10 % delle trachiti meno siliciche, e qualora poi paragoniamo la quantità di silice contenuta in queste lave con quella delle trachiti antiche e del granito, la differenza è significantissima, perchè è di circa il 25 per cento.

Su questi fatti importantissimi io chiamo tutta l'attenzione dei geologi, poichè dal confronto dei componenti delle rocce delle diverse epoche geologiche, io scorgo che si possono dividere le rocce stesse in due grandi periodi.

Nel primo comprendo i graniti, i gneiss, i porfidi, le sieniti, le dioriti, le rocce pirosseniche in genere ed i basalti.

Nel secondo si aggruppano le trachiti, le lipariti, le pantelleriti, le fonoliti, le andesiti, ecc., e le lave moderne.

Le rocce del primo periodo, ad eccezione dei basalti, che non si rinvengono nelle Alpi,[1] si rinvengono nel gruppo delle rocce cristalline delle Alpi e delle Calabrie, quindi dobbiamo ritenere, perchè geologicamente è stato dimostrato con lo studio della tettonica di queste formazioni, che dopo il granito vengono successivamente le altre. Ora se confronto la composizione chimica delle rocce che comprendo nel 1.° grande periodo, scorgo che la silice va sempre decrescendo dal granito al basalto, e perciò io considero questa roccia come la più giovane del periodo.

Le trachiti italiane furono eruttate, forse quando scomparve la *Catena metallifera* del Savi, ma con certezza poi coll'emergere degli Appennini, perciò in un periodo di grande sconvolgimento nella nostra penisola, e quindi quella forza che mise in luce l'attuale grande catena calcareo-magnesiaca, sollevò da imi e reconditi luoghi pure le rocce più antiche, (Cocchi, Lotti, Dalmer ed altri ammettono che in quell'epoca probabilmente fu sollevata pure la massa granitica di Monte Capanna.) ma queste essendo le più profonde non emersero come emerse la Massa granitica di Monte Capanna e quelle delle Alpi.

Dai vulcani peninsulari ed insulari dell'epoca terziaria come i Colli Euganei, Monte Amiata, Pantelleria e forse prima sottomarini e poi subaerei e subacquei eruttarono le rocce trachitiche le quali considerate nella loro composizione chimica, come già ho accennato, sono analoghe alla granitiche; e per me rappresentano il principio del secondo grande periodo, come il granito è, molto probabilmente, il rappresentante del primo, poichè la trachite non è altro che un granito modificato. Dopo le trachiti furono eruttate le altre rocce che io comprendo in questo periodo, e per far risaltare il rapporto che passa tra le

[1] E. Cortese, *Sull'esistenza di un dicco basaltico presso Palmi, in Provincia di Reggio Calabria.* (Boll. del R. Com. Geol. d'Italia.) 1885, p. 338.

rocce del primo e del secondo periodo confronto la quantità di silice contenuta nelle singole rocce per non riportare le cifre degli altri componenti:

1.° Periodo:		*2.° Periodo:*	
Granito	74,09	74,78	Trachite;
Porfido	69,40	68,33	Pantellerite;
Diorite	60,12	60,24	Andesite;
Eufotide	55,58	55,08	Trachite leucitica (Roccamonfina);
Dolerite	53,36	54,41	Leucitofiro (M. Vico-Viterbo);
Basalto	49,92	49,66	Lava dell' Etna (1879).

La uniformità di queste cifre mi induce a fare altre considerazioni.

Le rocce del 1.° periodo si rinvengono nelle Alpi, nelle Calabrie, nella Sicilia, nelle isole Toscane e nella Sardegna, ciò vuol dire che furono eruttate da vulcani sottomarini e poi emersero. Regolarmente se non ci fosse stato quel grande sconvolgimento nei primordî della formazione terziaria, forse i vulcani Veneti e dell'Italia centrale non sarebbero comparsi, ma essendo avvenute delle eruzioni ed avendo emesse rocce che ad alcuni geologi non ripugna chiamare *trachite granitoide*, ciò vuol dire che col sollevamento degli Apennini vennero portate pure in su le rocce più profonde di tipo granitico.

Accesisi i fuochi vulcanici, dalle ignivome bocche vennero eruttate rocce d'una composizione chimica e spesso pure mineralogica identica al granito. Avvalora questa mia asserzione il cratere Vulcano delle Lipari che erutta materiali di composizione analoga ai graniti del vicino continente e della Trinacria. Le prime rocce eruttate dalla Pantelleria e dal Monte Venda negli Euganei sono anch'esse nettamente granitiche. Quindi i vulcani che incominciarono le loro fasi in quell'epoca geologica, eruttarono rocce di composizione analoga. Su questo proposito riporto quanto scrisse Scrope (*Les vulcans*, p. 494) " in breve nei caratteri distintivi di un vulcano, di una roccia o di una

regione vulcanica, di una parte del globo o degli antipodi, vi ha tale identità, che si direbbero prodotti a fianco l'uno dell'altro. Gli è la stessa cosa, come ognun sa che si verifica pei graniti plutonici, per le sieniti, pei gneiss, per gli schisti e pei trapp, ossia per le rocce vulcaniche antiche, la cui composizione minerale, la cui struttura, le cui relazioni cogli strati sedimentari da loro attraversati, i cui caratteri generali, in una parola, sono gli stessi per tutti i punti del globo „.

Le rocce, che io comprendo nel 1.° periodo, sono quelle precedentemente indicate, cioè dal granito al basalto, e una prova evidentissima della teoria di Hutton e della successione delle rocce del 2.° periodo (dalla trachite alle lave moderne) ce l'offre l'Isola di Pantelleria, che come è noto emerse nell'epoca terziaria, la quale nelle rocce antiche mi dà il tipo granitico (liparite), poi fonolitico, andesitico, e finalmente rocce basaltiche, che sono le ultime eruttate dall'isola. Le cifre che riporto le ho tolte da una pregevole pubblicazione del dott. Foerstner:

Liparite Roccia S. Marco	*Fonolite*	*Andesite*	*Basalto*
Silice 73,1 %	67,8 %	61,4 %	49,3 %
Densità 2,6 %	2,6 %	2,7 %	2,98 %

Ora sia per la graduale diminuzione nella quantità di silice dalla roccia tipo-granitico all'ultimo tipo-basaltico, che per la differenza nei pesi specifici delle suddette rocce, si rileva il graduale passaggio dalle rocce acide alle basiche, metamorfosi verificatasi nella stessa isola con le successive eruzioni, come dalle ricerche di Cocchi, Lotti e Nessig risulta che le rocce feldispatiche dell'Elba siano una modalità d'una stessa formazione, e l'istesso fatto rilevasi nella roccia d'Orciatico presso Montecatini, che presenta tre tipi: la trachite micacea identica a quella di Montecatini, una trachite a grana minuta. e una varietà nera, compatta di aspetto basaltico.

L'Isola di Pantelleria nelle sue successive eruzioni subacquee ci porge esempi indiscutibili del graduale passaggio di una roc-

cia da un tipo ad un altro e, se esco dall'Italia, trovo che simili fatti si ripetono nei vulcani d'Ungheria che dapprima eruttarono *trachiti*, poi seguirono le *andesiti* e le *daciti* e finalmente le *rioliti* ed i *basalti*. In Boemia invece le lave eruttate dai vulcani nello stesso periodo di tempo furono dapprima delle *fonoliti* e quindi dei *basalti* (Richthofen).

Ma in Italia abbiamo ancora un fatto eloquentissimo e che presenta un interesse speciale sulle relazioni fra i graniti e le trachiti ed è ciò che si vede nei Monti di Campiglia e Castagneto nella maremma Toscana. Da una massa di liparite cordieritica ben caratterizzata, che presso Donoratico ha interessato gli strati eocenici senza alterarli menomamente, dipartonsi filoni, che presso Campiglia attraversano i calcari del lias inferiore. La roccia di questi filoni è un porfido quarzifero pure con cordierite.[1]

Rosenbusch, Lossen, Zirkel, Mac Pheyon, Havves, Hall, Traill, Jukes, Geikie, Credner e molti altri, constatarono essere il porfido quarzifero, in molti casi, una modalità del granito.

Presso Donoratico nel botro della valle S. Maria un filone di circa 3 metri di spessore, che staccasi manifestamente dalla massa trachitica, penetra negli scisti varicolori a *Posidonomya Bronni* del Lias superiore, in forma di porfido in cui il feldispato in grossi cristalli geminati non è affatto vetroso e la cordierite è convertita in pinite. È a notarsi inoltre che, mentre la liparite in massa è molto micacea, di color grigio, ruvida e friabile, la roccia dei filoni è assai meno micacea o non lo è affatto, di color chiaro e compatissima.[2]

Su tal proposito nota il Dana[3] " che la trachite differisce solo per l'aspetto e per il tatto dalla felsite, che rientra nelle varietà del granito. L'avere le trachiti i cristalli d'ortosio tras-

[1] G. vom Rath, *Die Berge von Campiglia*. Zeits. G. Gesell., XX, 1868.

[2] B. Lotti, *Sulla età e sulla origine dei graniti Toscani*. Boll. Comit. Geologico d'Italia, 1884, N. 3 e 4.

[3] I. Dana, *On some points in Lithology*. Am. Journ., 3, XVI, 1878.

lucidi è differenza troppo piccola mineralogicamente, non meno, cronologicamente per tener separate due rocce.

Il prof. G. Ponzi dice che le trachiti romane hanno aspetto granitico a porfiroide. Infine gli studi di Savi, Pareto, Pilla, Meneghini, Cocchi, D'Achiardi, Studer, Krantz, Fournel e Lotti, trovano una stretta correlazione genetica fra il granito tipico dell'Elba e le prossime trachiti (lipariti) del continente.

Conchiudo che le prime eruzioni trachitiche non rappresentano altro che i graniti modificati nell'aspetto fisico e non nella composizione chimica e che le successive eruzioni dalla stessa bocca vulcanica ejettarono rocce d'un altro tipo, come quasi simili modificazioni presentano le altre rocce che accompagnano il granito.

SULLA STRUTTURA DELL' INTESTINO DEI CROSTACEI DECAPODI E SULLE FUNZIONI DELLE LORO GLANDULE ENZIMATICHE.

Ricerche di

GIACOMO CATTANEO

PROF. AGGIUNTO NELL' UNIVERSITÀ DI PAVIA

(Con una tavola)

Sommario:

I. La fisiologia comparata della digestione negli invertebrati. — II. Storia. — III. Tecnica. — IV. Struttura dell' intestino dei decapodi (*Palinurus, Homarus, Palaemon, Dromia, Maia, Eriphia, Carcinus, Platyonichus, Portunus*). — V. Funzioni delle glandule enzimatiche dei decapodi. — Bibliografia. — Spiegazione delle figure.

I.

LA FISIOLOGIA COMPARATA DELLA DIGESTIONE NEGLI INVERTEBRATI.

Come ogni organismo, anche la scienza è soggetta a una continua vicenda di variazioni e rifacimenti: ogni problema risolto ne fa scaturire parecchi altri da risolvere, e, per quanti studi si facciano, niuna questione viene esaurita mai. Ecco perchè, mentre da un lato l'istologia, l'embriologia e la fisiologia si associano per diradare le molte tenebre che ancora circondano il più complesso degli apparati organici, il nervoso, ve-

diamo dall'altro lato la chimica fisiologica riprendere sotto nuovi punti di vista e con nuovissimi risultati il più semplice dei problemi organici, la digestione, sul quale poteva parere che, in parecchi punti, la scienza avesse detta l'ultima parola. Le nuove ricerche invece hanno dimostrato che a proposito dei processi digestivi correvano parecchi concetti erronei e un indirizzo unilaterale, essendosi applicate all'intera serie degli animali le conclusioni ricavate dall'esame di pochi animali superiori.

Fra quanti hanno contribuito ai recenti progressi della fisiologia della nutrizione in generale, e della digestione in particolare, dobbiamo citare i bei nomi di Hoppe-Seyler, Gorup-Besanez, Weber, Plateau, Jousset de Bellesme, Bernard, Bourquelot, Frenzel, ma su tutti ha una preminenza incontestabile il Krukenberg. Egli ebbe la decisa e feconda idea di studiare la fisiologia comparata della digestione, cominciando dagli esseri più semplici, e finì per concludere: " io credo che i più interessanti problemi della fisiologia comparata della digestione saranno risolti solo con lo studio degli animali inferiori ".

Prima di entrare nel mio argomento, trattandosi di ricerca fondata sui nuovi metodi dei citati autori, credo mio dovere dare uno sguardo allo stato in cui attualmente si trova, specialmente in seguito agli studi di Krukenberg, il problema della digestione nei varî animali, cominciando dagli inferiori.[1]

I protisti unicellulari non posseggono solo la proprietà dell'osmosi, come osservò Dujardin, ma anche sciolgono nel loro

[1] C. F. W. Krukenberg, *Unters. a. d. physiol. Instit. d. Universität Heidelberg* (1877-78) (Zur vergl. Physiol. der Verdauung — Insecten, Krebse, Würmer, Mollusken, Fische. — Vergl.-phys. Beiträge zur Kenntniss der Verdauungsvorgänge. — Ueber die Enzymbildung in den Geweben und Gefässen der Evertebraten. — Nachtrag zu den Unters. über die Ernährungsvorgänge bei Cölenteraten und Echinodermen.). *Vergl. physiol. Studien an der Kusten von Adria* (1879-81) (Weitere Studien über die Verdauungsvorgänge bei Wirbellosen. — Nachtrage zu meinen vergl.-physiol. Unters. über die Verdauungsvorgange.). *Vergleichend-physiologische Vorträge* (1886) (Physiologie der Verdauung).

interno le sostanze frammentarie introdotte e le assimilano. Gli eliozoi devono, secondo Brandt, avere acidi per sciogliere, come fanno, le spicule di acantina. Dall'*Actalium septicum* si trasse un enzimo che digerisce l'albumina,[1] e Engelmann constatò che il protoplasma delle amebe e degli infusorî ha una reazione acida. Nell'*Amoeba verrucosa,* Maggi[2] ottenne chiaramente la reazione del glicogene; idrocarburi, amido e altri materiali di riserva osservarono Certes, Bütschli ecc. nelle gregarine e negli infusorî. Anche il fenomeno della simbiosi dei protisti e delle alghe, studiato da Brandt, ha una connessione diretta coi fenomeni della digestione.[3]

Nelle spugne (*Suberites*) Krukenberg trovò la *Zooneritrina*, sostanza che, sotto l'influenza dell'ozono producentesi nell'organismo, si trasforma in materiale utile per la spugna, come i carburi idrati per le piante. Quanto alla digestione, constatò che, ponendo sulla superficie esterna delle spugne dei fili di fibrina cruda, essi vengono assorbiti in 24-36 ore, mentre, introdotti nell'interno, rimangono invariati assai più a lungo. Eppure le spugne non trasudano alla esterna superficie alcun succo digerente, come pretendeva Miclucho-Maclay; la loro digestione avviene in ben altro modo. Le singole cellule includono in sè le particelle alimentari, come fanno le amebe, e le digeriscono nel loro protoplasma. Ecco un primo e importante risultato dello studio in senso ascendente dagli unicellulari ai pluricellulari. — Non è vero che negli esseri pluricellulari, o metazoi, la digestione chimica si operi sempre col mezzo di secrezioni liquide o succhi digestivi versati all'esterno: essa comincia invece sotto la forma di digestione intracellulare o *endocitica.*

[1] Krukenberg, *Ueber ein peptisch Enzym im Plasmodium der Myxomyceten.* Untersuchungen ecc. Vol. II, 1878.

[2] L. Maggi, *Di alcune funzioni degli esseri inferiori a contribuzione della morfologia dei Metazoi.* Rend. Istit. Lomb. Ser. II, Vol. XVII, fasc. XIII, 1885.

[3] K. Brandt, *Färbung lebender einzelliger Organismen.* Biol. Centralblatt. 1878. *Das Zusammenleben von Thieren und Algen.* Biol. Centralblatt, 1881 (Vedi anche: Mitth. aus d. Zool. Station zu Neapel).

Nelle meduse e nelle attinie l'assorbimento della fibrina si osserva ben più rapidamente che non nelle spugne. Fritz Müller[1] trovò che dei frammenti di muscolo di gambero si scioglievano se venivano addossati, per 10-12 ore, ai fili marginali della *Tamoya hoplonema*, mentre rimanevano intatti nell'acqua pura. Anche qui la digestione è puramente protoplasmatica; non si trova un succo digerente, chè i secreti mucosi superficiali e i liquidi interni, anche alla temperatura di 38°-40° C., non hanno dimostrato alcun potere digestivo. Metschnikoff e Lankester, avendo trovato delle cellule mobili sul fondo anteriore delle cavità, avanzarono l'idea di una digestione intercellulare.[2]

Nei vermi comincia ad aver luogo la digestione *secretiva* o con succhi digerenti.

Questa nuova forma di digestione signoreggia, con ben poche eccezioni, negli anellidi, echinodermi, molluschi, artropodi, tunicati (salpe) e vertebrati. Tutti i succhi digerenti, o enzimi, agiscono massimamente verso i 40° C. Sono prodotti da varie glandule, interne o esterne all'intestino, e con isvariatissime divisioni di lavoro; i principali enzimi sono la diastasi, la pepsina, la tripsina o pancreatina, oltre i varî acidi. Essi si trovano in tutti gli invertebrati dagli anellidi in su, e anche in alcune piante, avendo Hoppe Seyler[3] scoperto un enzimo anche nelle piante insettivore (*Drosera*).

Gli anellidi hanno ampio intestino con ciechi intestinali, come le vescicole epatiche delle afroditi e i sacchi enterici delle sanguisughe; ma non presentano glandule a foggia di cripte, sibbene solo un epitelio cilindrico liscio. La mancanza di glandule è chiaramente spiegata nei nematodi parassiti, i quali in-

[1] F. Müller, *Die Magenfaden der Quallen.* Zeitschrift für wissensch. Zoologie, IX, 1885.

[2] E. Metschnikoff, *Untersuchungen über die intracellulare Verdauung bei wirbellosen Thieren.* Arbeiten aus d. Zoolog. Inst. d. Universität Wien u. d. Zoolog. Station zu Triest. 1883.

[3] Hoppe Seyler, *Ueber Unterschiede im chemischen Bau und der Verdauung höherer und niederer Thiere.* Pflüger's Archiv f. d. ges. Physiologie, Vol. XIV, 1877. — *Phisiologische Chemie.* II parte. Berlino, 1878.

goiano il contenuto intestinale dell'ospite, e quindi non hanno bisogno di digerire ciò che è già stato digerito dai succhi salivali, gastrici, epatici e pancreatici dell'ospite stesso. Ma non è a credersi che gli anellidi liberi manchino realmente di glandule, solo perchè non le posseggono a forma di cripte. Una glandula secernente non è glandula in quanto ha forma di cripta, ma in quanto è composta di cellule secernenti, qualunque sia la loro disposizione. Le glandule degli anellidi sarebbero dunque glandule unicellulari. [1]

Nei molluschi vi sono glandule gastriche che producono forse solo acidi. La pepsina, la tripsina e la diastasi e una sostanza che emulsiona gli adipi sono prodotti dal cosidetto " fegato „ che è funzionalmente un complesso di glandule salivari, gastriche, epatiche e pancreatiche. A questo complesso organo possiamo aggiungere le glandule salivali, che furono, insieme al " fegato „ studiate dal dott. E. Bonardi, il quale vi trovò un enzimo diastasico, atto a saccarificare l'amido idrato (gasteropodi). Invece, secondo Bourquelot, le glandule salivali dei cefalopodi mancano di diastasi. [2]

Alla fisiologia comparata della digestione degli artropodi hanno recato importanti contributi il Plateau, il Jousset de Bellesme, l'Hoppe-Seyler, il Krukenberg, il Weber, il

[1] L. Frederig, *Sur la digestion des albuminoides chez quelques invertébres.* Bull. Acad. de Belgique, Vol. XLVI, 1878, e Arch. de Zool. exp. et gén. Vol. VII., 1878.

[2] E. Bonardi, *Dell'azione dei succhi digestivi di alcuni gasteropodi terrestri sull'amido e sui saccarosii.* Boll. scient. 1884. — Bourquelot, *Récherches exp. sur l'action des sucs digestifs des Cephalopodes sur les matières amylacées et sucrées.* Arch. de Zool. exp. et gén., 1882. — Krukenberg, *Die Verdauungsvorgänge bei den Cephalopoden, Gastropoden und Lamellibranchiaten.* Untersuch., ecc. Vol. II, 1878. — Bernard, *Réch. sur une nouvelle fonction du foie.* Ann. d. sc. nat., Vol. XIX, 1853. *Mem. sur le pancreas.* Suppl. aux Comp. Rend. Vol. I, 1856. *Leçons de physiol. exp.,* Vol. I, 1856. — Bert, *Sur la physiol. de la Seiche.* Mem. soc. sc. phys. et nat. de Bordeaux. Vol. V, 1857, e Comp. Rend. Vol. LXV, 1867. — Fredericq, *Sur l'organisation et la physiologie du Poulpe.* Bull. Acad. Belg. Vol. XLVI, 1878, e Arch. Zool. exp. et gén. Vol. VII, 1878. — Jousset de Bellesme, *Réch. sur le foie des Cephalop.* Comp. Rend., Vol. LXXXVIII, 1879. *Réch. sur la digest. chez les Cephalop.* Ibid. 1879. — Barfurt, *Leber der Gastropoden, ein Hepatopancreas.* Zool. Anz., 1880. — Vigelius, *Pancreas der Cephalopoden.* Zool. Anz., 1881.

Frenzel. Ma con tutto questo le quistioni dubbie o affatto insolute sono ancor molte. È accertata la presenza di vere glandule diastasiche (salivali) e l'esistenza di due enzimi speciali, dei quali l'uno agisce con gli acidi (e quindi somiglierebbe alla pepsina) e l'altro con gli alcali (e quindi somiglierebbe alla tripsina). Negli insetti esistono cripte glandulari intestinali; invece fu detto che l'intestino dei crostacei non secerne acidi, nè possiede glandule; tutte le secrezioni sarebbero compiute dalla cosidetta glandula epatica. E a questa chi attribuisce (Weber) e chi nega (Frenzel) la secrezione biliare.[1]

I più noti, in questo come in altri rami dell'istologia e della fisiologia comparata, sono i vertebrati; ma di essi non terrò parola, bastandomi qui d'aver dato un cenno di quanto si conosce nelle forme precedenti o collaterali agli artropodi, d'una classe dei quali si parla in questa Memoria. Basterà accennare che, pur in forme inferiori dei vertebrati (pesci cartilaginei e ganoidi) furono scoperti e si vanno scoprendo enzimi diastasici, pepsici e tripsici.

[1] Crostacei: Hoppe Seyler, *Ueber Unterschiede*, ecc., già citato. — Krukenberg, *Verdauung bei den Krebsen*. Unters., ecc. 1878. — Weber, *Ueber, den Bau und die Thätigkeit der sog. Leber der Crustaceen*. Arch. mikr. Anat. Vol. XVII, 1880. — Frenzel, *Ueber die Mitteldarmdrüse der Crustaceen*. Mitt. Zool. Stat. zu Neapel. Vol. V, 1884.

Aracnidi: Blanchard, *L'organisation du règne animal*. Paris, 1852-55 (Scorpio). Plateau, *Sur les phénomens de la digestion et sur la structure de l'appareil digestif chez le Phalangides*. Bull. Acad. Belgique, Vol. XLII, 1876. *Réch. sur la structure de l'app. digestif chez les Araneides dipneumones*. Ibid. 1877. — Bertkau, *Ueber den Bau und die Function der sog. Leber der Spinnen* — Zool. Anz. 1881.

Miriapodi; Plateau, *Réch. sur les phen. de la dig. chez les Myriap*. Bull. Acad. Belgique. Vol. XLII, 1876.

Insetti: Bouchardat, *De la digestion chez le ver a soie*. Comp. Rend., Vol. XXXI, 1850. — Basch, *Unters. über das chylop. u. urop. System. der Blatta orientalis* Sitz. d. Ak. d. Wiss. in Wien, Vol. XXIII, 1858. — Plateau, *Réch. sur le phénom. de la digestion chez les insectes*. Bruxelles, 1874. *Sur la digest. des insectes*. Compt. Rend. Vol. LXXXII, 1876. *Sur la digestion de la Periplaneta americana*. Bull. Acad. Belgique, Vol. XLI e XLIV, 1876-77. — Jousset de Bellesme, *Réch. exp. sur la digestion des insectes*. Paris, 1875. *Réch. sur les fonctions des glandes de l'app. digestif chez les insectes*. Comp. Rend., Vol. LXXXII, 1876. *Travaux originaux de physiol.* Comp. Vol. I, Insectes. Paris, 1878.

Abbiamo dunque, nelle forme anteriori ai crostacei (come sarebbero i vermi segmentati) una disposizione ancora molto indifferente, limitandosi l'apparato secretorio a glandule unicellulari nell'intestino e talora a tubi o ciechi glandulari (come quelli delle nereidi), che sboccano nell'intestino. Questi ciechi glandulari non sono altro, in origine, che diverticoli intestinali, i quali hanno assunto una funzione speciale. Le maggiori complicazioni che si trovano nei molluschi da un lato e negli artropodi dall'altro non consistono che in un aumento e in un differenziamento sempre più accentuato degli originarî ciechi glandulari, i quali si ramificano, si associano in grandi masse, e vengono a formare voluminosi organi che stanno ai lati dell'intestino e che talora anche tutto lo circondano; organi a cui è stato dato, spesso abbastanza impropriamente, il nome di *fegato*, *pancreas*, *epatopancreas*.

È scopo di questa Memoria studiare la struttura dell'intestino e le funzioni delle annesse glandule nelle più complesse forme dei crostacei, uno fra gli argomenti che offrono ancora dubbî e lacune. Esporrò le osservazioni e le esperienze da me fatte, dopo aver dato uno sguardo alla storia e alla bibliografia dell'argomento.

II.

Storia.

Dell'apparecchio digerente dei crostacei, la parte più studiata fu lo *stomaco triturante* o *macina gastrica*, non già per la sua composizione istologica, ma solo per la disposizione dei pezzi calcareo-chitinosi che funzionano come organi trituranti.[1] Vengono in seguito le glandule che stanno ai lati dello stomaco o che avvolgono l'intestino: e su queste molto si discusse, spe-

[1] Ne parla già il Van Helmont nel 1648 (*Tractatus de lithiasi*, Cap. VIII), avendo egli anche notato che la rivestitura dello stomaco viene mutata come il tegumento.

cialmente per istabilirne l'efficienza fisiologica. Ultimo viene l'intestino, sulla cui struttura non potei trovar altro che poche righe del Milne-Edwards e del Leydig, e alcune pagine del Garbini, relative però *a una sola specie.*

Il primo che diede una descrizione accurata delle glandule digerenti dei crostacei fu lo Swammerdam nella *Biblia Naturae.* Egli le considerò come un pancreas. Quali glandule salivari (*glandulae salivales*) le considerò invece Ramdohr;[1] quali corpi adiposi (simili agli omologhi degli insetti) Treviranus.[2] Brandt fu il primo a dare ad esse il nome di *fegato*, nome che rimase finora, ad onta della dubbia significazione funzionale.[3] Cuvier[4] descrisse con precisione gli intestini ciechi dei crostacei, da lui specialmente osservati nei generi *Astacus*, *Homarus* e *Carcinus.* Assai più ampie indicazioni diede il Milne-Edwards nella sua *Monografia dei Crostacei* (1834) e nelle sue *Lezioni d'Anatomia comparata.*[5] Secondo lui l'esofago, lo stomaco e l'intestino dei crostacei posseggono tre tuniche: l'esterna sierosa, la mediana muscolare e l'interna chitinosa. L'esofago dei decapodi è largo, pieghettato longitudinalmente e provvisto di fibre muscolari trasverse che costituiscono uno sfintere. Lo stomaco è coperto internamente di chitina con peli o appendici digitate, come furono descritte dal Valentin e dall'Oesterlen.[6] Lo strato chitinoso è soggetto a ecdisi, come il dermascheletro, e nei decapodi è espulso per la bocca, nei cirripedi per l'ano (Darwin). L'intestino è divisibile in duodeno

[1] Ramdohr, *Verdauungs-verkzeuge der Insecten.*

[2] Treviranus, *Vermischte Schriften anat. und physiol. Inhalts,* 1816.

[3] Brandt, *Medicinische Zoologie.* Vol. II.

[4] Cuvier, *Leçons d'Anat. comparée.* Paris, 1805, Vol. IV.

[5] H. Milne-Edwards, *Histoire naturelle des Crustacés.* Paris, 1834, Vol. I, p. 57-77, e *Leçons sur la physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux.* Paris, 1857 e seg.

[6] Valentin, *Ueber das Vorkommen von verschiedenartigen und eigenthümlichen Haarformationem auf der innern Oberfläche der Schleimhaut des Nahrungskanales.* Repertorium für Anatomie und Physiologie. 1837, Tom. I, pag. 115.

Oesterlen, *Ueber den Magen des Flusskrebses.* Müller's. Archiv. für Anat. und Physiol. 1840, pag. 411.

mediano e retto. Milne-Edwards considera le glandule intestinali come organo biliare, e però le chiama *fegato*. Vi notò i varî lobuli e una tunica membranosa; vide nei brachiuri (*Maia*) tubi epatici brevissimi, a forma di vescicola; negli omari li trovò lunghi e cilindrici; lunghissimi nell'*Astacus* e nel *Pagurus*. Anche Lereboullet[1] considera le glandule intestinali come un fegato, chiamandoli *otricoli biliari*.

La struttura dei ciechi epatici fu studiata da Goodsir, Schlemm, Karsten, Meckel, Laidy, Frey e Leuckart.[2] Secondo essi, i ciechi epatici hanno una tunica propria con fibre reticolate a maglie quadrate, con uno strato interno di otricoli secretorî arrotondati e a diversi gradi di sviluppo. Schlemm era così poco persuaso della funzione epatica di questi organi, che giunse a dire: " *Ratio bilis Astaci physica et chemica ab illa animalium vertebratorum adeo differt, ut nisi ex universa organi secernentis natura illud hepar esse satis constaret, facile quis animum induceret, ut secretum aliud quiddam quam bilem esse crederet.* „ Meckel trovò nei ciechi epatici due sorta di cellule, le *biliari* e le *adipose*. Questo reperto fu poi confermato da Frey e Leuckart.

Fin verso la metà di questo secolo, l'opinione prevalente sul significato delle glandule intestinali dei crostacei fu dunque que-

[1] Lereboullet, *Sur la Ligidia Personii*. Ann. Sciences nat., 1843, e *Mém. sur les Cloports*. Strassburg, 1853.

[2] Goodsir, *Secreting Structures*. Anat. and physiol. Observations, pag. 30.

Schlemm, *De hepate ac bili Crustaceorum et Molluscorum quorumdam* (Dissert. inaug. Berolini, 1844.)

Karsten, *Disquisitio microscopica et chimica hepatis et bilis Crustaceorum*. Nova Acta Acad. Nat. curiosorum, Vol. XXI, 1845.

Meckel, *Mikrographie einiger Drüsenapparaten der niederer Thiere*. Müller's Archiv. für Anat. und. Physiol. 1846.

Laidy, *Researches on the comparative structure of the liver*. Amer. Journ. of. med. science, 1848.

Frey e Leuckart, *Lehr. der Anat. d. Wirbollesen Thiere*. 1847.

Nel suo trattato d'Anat. comp. il Meckel nega l'esistenza delle glandule salivali nella maggior parte dei crostacei, e dei ciechi intestinali nell'*Astacus*, nello *Scyllerus*, nel *Palinurus* e in tutti i brachiuri, mentre il Cuvier sostiene come *generale* la presenza dei ciechi.

sta: ch'esse rappresentassero un fegato. Solo venticinque anni più tardi si cominciò a dubitarne.

Ancora nel 1855 l'Owen[1] ripete la comune opinione, anzi osserva che la " bile „ dell'*Astacus* è *acida*. Nè se ne stacca il Leydig,[2] il quale però, in compenso, ci diede l'unico cenno istologico un po' preciso che finora esista sull'intestino dei crostacei.

Secondo Leydig, esso è costituito da una tunica propria, formata da tessuto connessivo; all'interno v'è un epitelio, all'esterno uno strato muscolare. Sopra tutti questi strati v'è una sottile membrana esterna. Al § 273, fig. 178 dà un disegno dell'intestino dell'*Astacus*, in cui si vedono distinti i quattro strati indicati. Al § 276, fig. 179 dà il disegno dell'intestino dell'*Oniscus*. Internamente l'intestino dei crostacei è rivestito da uno strato di chitina, che facilmente si stacca.

Prima di venire agli ultimi lavori fondamentali di Hoppe-Seyler, Krukenberg, Weber e Frenzel, è mio debito accennare a varie notizie frammentarie sullo stomaco, sull'intestino e sulle glandule, date da varî autori nell'ultimo decennio.

Dello stomaco si occupò il Tursini,[3] specialmente per istudiare il fenomeno dell'assorbimento. Esaminò i generi *Maia*, *Dromia*, *Scyllarus* e *Palinurus*. Secondo lui lo stomaco consta degli strati muscolare, epiteliale e chitinoso. I peli chitinosi dello stomaco sono cavi e pieni di una " emulsione grassa „. Tursini crede che questi siano organi di assorbimento. Nauck[4] studiò lo stomaco di 70 specie di brachiuri, distinguendo con nomi speciali gran numero di diversi organi chinizzati; e Albert, seguendo gli stessi concetti, dimostrò l'importanza della strut-

[1] R. Owen, *Lectures on the comparative Anatomy and Physiology of the invertebrated Animals*. 1855.

[2] F. Leydig, *Histologie des Menschen und der Thiere*. 1857.

[3] G. F. Tursini, *Un primo passo nella ricerca dell'assorbimento intestinale degli artropodi*. Rend. Accad. Sc. fis. Napoli, Vol. XVI, 1877.

[4] E. Nauck, *Das Kaugerüst der Brachyuren*. Zeitschr. für wissensch. Zool. 1880.

tura dello stomaco per la classificazione.[1] Plateau[2] figura il tubo digerente dei crostacei come coperto da epitelio cilindrico, con pieghe longitudinali. Garbini[3] descrisse l'apparecchio digestivo e i suoi nervi nel *Palaemonetes varians*, proponendo una nuova nomenclatura, e distinguendo tre tuniche nel tubo gastroenterico: la *sierosa*, la *muscolare* e la *mucosa*. Braun[4] asserisce d'aver trovato glandule salivali presso il labbro superiore e le mascelle dei decapodi.

Nel 1873 Claus emise dei dubbi sulla funzione biliare del cosidetto "fegato" dei Crostacei,[5] assomigliandolo piuttosto ad un pancreas. Tali dubbi furono *in parte* ridotti in certezza, quattr'anni dopo, da Hoppe-Seyler,[6] il quale trovò quanto segue: Nello stomaco dell'*Astacus* esiste spesso un succo di reazione debolmente acida, che proviene dalle glandule esterne. Esso contiene un fermento che scioglie gli albuminoidi in presenza degli alcali, e quindi non è simile alla pepsina, ma ricorda la pancreatina o tripsina di Kühne. Contiene inoltre una diastasi e un fermento che emulsiona gli adipi. Esistono appena traccie di glicogeno; non vi si trovano affatto i componenti normali della bile degli animali vertebrati. Con ciò Hoppe-Seyler distruggeva l'idea che le glandule dei crostacei rappresentassero un fegato, dacchè esse non producono bile; sebbene per altro non si può ad esse in tutto negare una azione digestiva *epatica* dal momento che *secernono un fermento che*

[1] F. Albert, *Ueber das Kaugerüst der Decapoden.* Zeitschr. für wissensch. Zoologie. 1883.

[2] F. Plateau, *Rèch. physiol. sur le coeur des crustacés decapodes.* Archiv. de Biologie. Vol. I, 1880.

[3] Garbini, *Sull' apparecchio della digestione nel Palaemonetes varians.* Accad. d'Agricoltura di Verona. Vol. LXIX, 1882.

[4] M. Braun, *Zur Kenntniss des Vorkommens der Speichel und Kittdrüsen bei den Decapoden.* Arbeiten zool.-zoot. Institut zu Würzburg. Vol. II[1], 1877.

[5] Claus, *Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Branchipus stagnalis und Apus cancriformis.* Ges. d. Wissenschaften zu Göttingen. Vol. XVIII, 1873.

[6] Hoppe Seyler, *Ueber Unterschiede in chemischen Bau und der Verdauung höher und niederer Thiere.* Pflüger's Archiv. fur die gesammte Physiologie des Menschen und der Thiere. Vol. XIV. Boun, 1877, fasc. 8-9.

emulsiona gli adipi. La loro azione principale è peptica, anzi triptica, e in parte diastasica.

Ancor più estese sono le scoperte di Krukenberg.[1] Nella *Eriphia spinifrons* e nella *Squilla mantis* non trovasi un enzimo peptico, ma solo *tripsina*, mentre nell'*Homarus vulgaris* la digestione in soluzione alcalina (2 per cento di soda) è lentissima, e invece è rapida negli acidi (0,2 per cento di acido cloridrico). Ciò indica la presenza della pepsina. L'omaro digerisce anche con altri acidi: con 2-4 per cento d'acido acetico, 1-4 per cento d'acido lattico, ecc. Non avviene la digestione nell'acido ossalico e borico, anche con l'aggiunta di acido lattico e acetico. La pepsina dell'omaro è così potente, che anche l'estratto glicerinico di $^1/_{10}$ della glandula basta a digerire la fibrina cruda in acido cloridrico durante 2 ore, mentre la stessa quantità di fermento non giunge, nemmeno in 58 ore, a digerire la fibrina cotta. Da ciò si vede che la pepsina dell'omaro differisce essenzialmente dalla pepsina di altri animali per la sua inettitudine ad agire (come l'elicopepsina) nell'acido ossalico, e a digerire la fibrina cotta. Nel succo gastrico della *Maia squinado* e *verrucosa*, del *Palinurus* e del *Carcinus* si trovano pepsina e tripsina. Quest'ultima, in soluzione alcalina, digerisce anche la fibrina cotta. Il tessuto epatico della *Maia* ha reazione neutra; il suo succo gastrico ha reazione neutra o debolmente alcalina. Il tessuto epatico del carcino è debolmente acido, il succo gastrico è alcalino. Nell'*Astacus* si trova un enzimo pepsico, tripsico e diastasico.

Più tardi, il Krukenberg notò[2] che l'estratto pepsinico del *Pagurus maculatus*, *Eriphia spinifrons* e *Pinnotheres pisum* dà un enzimo diastasico, mentre l'estratto del fegato dell'*Homarus* non lo contiene, e contiene solo un fermento tripsico. La presenza dell'acido urico è dubbia. Essa non fu trovata, per esem-

[1] Krukenberg, *Verdauung bei Krebsen.* Unters. a. d. physiol. Institut. d. Universität. Heidelberg, 1878.

[2] C. F. Krukenberg, *Vergleichend-physiologische Studien zu Tunis, Mentone und Palermo.* Heidelberg, 1880.

pio, negli escrementi dell'*Oniscus*, nè nel " fegato „ dei Decapodi. Il fegato dell'*Homarus* non contiene nè taurina, nè urea, mentre i muscoli sono ricchi di tirosina. Il " fegato „ dei Decapodi contiene relativamente poco adipe.

Krukenberg espresse più volte l'idea [1] che si dovean rifare le ricerche sul cosidetto fegato dei crostacei, per trovare se i diversi enzimi siano prodotti da cellule fra loro eguali, delle quali ciascuna dia un prodotto misto, oppure se vi sia una divisione del lavoro fra le varie cellule, cosicchè ciascuna dia un prodotto speciale. Veramente questo problema era già stato tentato da Meckel e Lereboullet che avevano indicate due sorta di cellule, le biliari e grasse. Ma una volta scoperto che quella glandula non contiene bile, le loro denominazioni perdevano qualsiasi valore e il problema si presentava di nuovo. Risposero, per dir così, all'invito di Krukenberg il Weber (1880) e il Frenzel (1883) con risultati in qualche punto diversi.

Max Weber [2] studiò il fegato degli Isopodi, Anfipodi e Decapodi. Distinse le cellule componenti in due specie: le cellule enzimatiche (*Fermentzellen*), le quali sono rapidamente annerite dall'acido osmico (0,2-0,5 per cento) e le cellule epatiche (*Leberzellen*), che si anneriscono lentamente. Il succo delle cellule enzimatiche digerisce la fibrina; quello delle epatiche è " simile alla bile „ cosicchè questa glandula dev'essere chiamata *epatopancreas*. La glandula del *Porcellio* e dell'*Oniscus* consta di due paia di tubi ciechi giallo-aranciati, circondati da una tunica propria senza struttura, da uno strato muscolare e da una membrana sierosa reticolata e piena di corpi adiposi. Vi sono due sorta di cellule, le *fermentative* piccole e le *epatiche* grandi. I loro nuclei si trovano spesso in segmentazione. Nel *Typhloniscus Steini* i tubi epatici sono eguali a quelli rudimentali

[1] Anche nel suo ultimo lavoro: *Vergleichend-Physiologische Vorträge* (Physiologie der Verdauung). Heidelberg, 1886.

[2] M. Weber, *Ueber den Bau und die Thätigkeit der sog. Leber der Crustaceen.* Archiv. für mikroskopische Anatomie. Vol. XVII, 1880.

dell'*Asellus cavaticus*, poichè hanno ridotta la parte muscolare, e il paio superiore è più corto dell'inferiore. L'*Asellus cavaticus* e l'*Asellus aquaticus* hanno muscoli trasversali che servono, come già osservò il Dohrn negli embrioni dell'*Asellus*, a spingere il succo digerente nell'intestino.

Le cellule epatiche e enzimatiche sono più grosse nel *cavaticus* che nell'*aquaticus*. Lo spettro di assorbimento della secrezione degli Isopodi è simile a quello della bile delle rane, e nell'intestino si trovano cristalli di colesterina e pigmenti biliari. Nell'*Astacus* i lobuli sono ravvolti da una pellicola connessiva; lo strato muscolare è simile a quello dell'*Asellus*: anche qui le cellule posson distinguersi in cellule di secrezione e cellule di riserva, corrispondenti alle biliari e adipose del Meckel. Però il secreto delle *Leberzellen* non è un fermento: è un adipe con pigmento, che non si scioglie in acqua o glicerina (mentre il fermento vi si scioglie). Si scioglie invece nell'etere; onde tali cellule avrebbero un carattere biliare, oltre quello, pure epatico, di concorrere alla produzione dei pigmenti animali.

A conclusioni alquanto diverse giunse recentemente il Frenzel, in un lavoro compiuto alla Stazione Zoologica di Napoli.[1] Nè si può negare ch'era necessario questo nuovo studio sull'argomento. Weber avea considerato l' " epatopancreas " come un organo in parte biliare: ora le ricerche fisio-chimiche di Hoppe-Seyler e Krukenberg avevano escluso la bile dalle secrezioni di quest'organo. Inoltre nella sua Monografia sulle Caprelle il Mayer[2] avea osservato alcuni fatti che parevano in contraddizione con quelli esposti da Weber. Aveva cioè trovato anch'esso, nelle Caprelle, due sorta di cellule, cioè delle cellule adipose, corrispondenti alle *Leberzellen* di Weber e delle cellule enzimatiche corrispondenti alle *Fermentzellen* di Weber; ma, mentre nelle cellule adipose vide gocciole grasse incolore,

[1] I. Frenzel, *Ueber die Mitteldarmdrüsen der Crustaceen.* Sitzungtb. Berl. Akad. 1883, e Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Vol. V. Leipzig, 1884. pag. 50-101.

[2] P. Mayer, *Die Caprelliden des Golfes von Neapel.* Leipzig, 1882.

nelle enzimatiche trovò delle masse di secrezione scura; in modo ch' egli credette derivare il pigmento non già dalle *Leberzellen*, ma dalle *Fermentzellen*. Frenzel distingue le cellule glandulari in *Fetthaltige Zellen* (o adipose) e *Fermentzellen* (o enzimatiche). Le prime sono per lo più cilindriche, con un diametro trasverso da cinque a otto volte più breve dell' altezza. Raramente sono regolari; per lo più incurvate per l' interposizione delle cellule-fermenti. Le cellule adipose hanno quasi sempre le stesse dimensioni sì nelle forme piccole che nelle grandi. Mancano di membrana; solo alla parte superiore v' è un orlo o margine avente $^1/_{15}$ dell' altezza dell' intera cellula. Weber ritenne questo margine come omogeneo; invece è finamente striato. La cellula contiene: 1.° Protoplasma. 2.° Nucleo. 3.° Una secrezione speciale. Il protoplasma ha una striatura longitudinale con fine granulazioni o fili, che circondano i globuli adiposi. Non sembra di natura epatica, perchè trattato coll' acido nitrico non si colora come le cellule epatiche dei vertebrati. Il nucleo è rotondo, più grosso quand' è più grande la cellula (1 : 8). La secrezione è costituita da granuli sferici molto rifrangenti, di grandezza e numero variabile. Generalmente sono incolori, talora gialli o brunicci. Sono di natura adiposa, essendo solubili nell' etere e nel cloroformio.

Le cellule di fermento sono rotonde o poliedriche, in numero minore delle cellule adipose. Anch' esse hanno un orlo o margine da un lato, e contengono ammassi tondi od ovali di granuli brunicci. Glicerina, alcole ed etere tolgono il colore, ma non sciolgono i granuli. Trovansi talora in quelle cellule dei cristalli di *tirosina* (come in quelle del pancreas dei vertebrati). Il protoplasma che circonda le masse globulari è finamente striato; il nucleo è ellittico, piuttosto piccolo. Qua e colà poi si trovano delle cellule indifferenti, da cui, a quanto pare, derivano sì le cellule grasse che le peptiche.

Circa alle funzioni della glandula, Frenzel non la ritiene un *fegato*; ma d' altra parte non sa spiegarsi l' ufficio dei globuli adiposi. Non servendo essi alla digestione, Frenzel suppone che possano servire alla escrezione.

Da questi appunti storici emerge che:

1.° È bene conosciuta, dopo Weber e Frenzel, la struttura delle glandule gialle dei crostacei, ma non è ancora ben risolto il problema delle loro funzioni.

2.° Si conosce, anche nei più minuti particolari, l'anatomia dello stomaco dei crostacei, per ciò che riguarda l'apparecchio di triturazione; ma alcune notizie mancano sulla sua struttura istologica, e quasi nulla fu fatto finora sulla struttura dell'intestino propriamente detto.

Scopo di questo lavoro è appunto di tentare i problemi non per anco risolti; cioè di studiare la struttura dello stomaco e specialmente dell'intestino dei crostacei superiori e di sperimentare le funzioni delle glandule annesse.

III.

Tecnica.

Per il presente lavoro ebbi ottimo e copioso materiale, mercè la gentilezza del prof. Corrado Parona e del conte Alessandro Pericle Ninni, che mi spedirono da Genova e da Venezia un numero notevole di crostacei, i quali, grazie alle cure da loro usate, mi giunsero quasi tutti viventi. Rendo loro le più vive grazie, avendo potuto, col loro aiuto, compiere a Pavia questa ricerca con la stessa comodità che se mi fossi recato alla spiaggia. Ringrazio anche i prof. L. Maggi e P. Pavesi, che misero a mia disposizione libri e stromenti dei loro Laboratorî, il prof. Max Weber che mi spedì in dono i suoi lavori, il prof. Krukenberg che gentilmente mi scrisse, e i dottori Tursini e Garbini che mi mandarono le loro memorie sui peli gastrici e sul *Palaemonetes*, oltre le comunicazioni direttamente avute dal Garbini su quest'ultimo genere.

Per la tecnica, nella parte istologica della ricerca, mi sono attenuto ai processi usati dal Frenzel alla Stazione Zoologica di Napoli.

Estratto l'intestino e le glandule, nella maggior parte dei casi dall'animale vivo, istituii dapprincipio delle osservazioni a fresco mercè opportune dissezioni e dilacerazioni. Come menstruo per le osservazioni a fresco non può servire la solita soluzione di cloruro di sodio al 0,75 per cento, poichè si tratta di animali marini che ne contengono già una maggior dose percentuale. Non avendosi di meglio, si può adoperare una soluzione di cloruro sodico al 3-5 per cento. Però il miglior liquido d'osservazione è il sangue stesso, o liquido cavitario, del crostaceo. Mentre si fa la dissezione, si raccoglie il liquido che cola dalle varie parti del corpo, lo si filtra accuratamente, aggiungendovi all'occorrenza una piccola quantità d'acqua salata al 3 per cento, onde non si formino coaguli, e, volendolo conservare, vi si aggiunge qualche goccia di tintura di iodio. Si ottiene così un *siero iodato* speciale, che serve ottimamente per le osservazioni sui crostacei, come il solito dell'ammnios o del sangue dei mammiferi per le osservazioni sugli animali superiori.

Dietro le indicazioni di Frenzel, lasciai da parte l'acido cromico, l'acido picrosolforico e il bicromato di potassa. Trovai invece buono l'alcool a 75 per 100 a freddo; ottimi l'alcool a caldo, e l'alcool con qualche goccia di tintura di iodio. La migliore fissazione degli elementi si ottiene però con soluzioni concentrate di bicloruro di mercurio, sì in alcool che in acqua. La soluzione acquosa mi parve preferibile (al 4 per 100). In questa soluzione i pezzi devono soggiornare, a seconda della loro grossezza, non meno di 10 minuti e non più di mezz'ora. Per l'esecuzione delle sezioni, sì in pezzi a temperatura normale, che in pezzi congelati col polverizzatore di etere solforico, trovai utile una previa imbibizione di gomma e glicerina; altrimenti le sezioni si sbriciolano con tutta facilità. Il processo del congelamento è però poco raccomandabile, e lo usai ben di rado. Eseguii sezioni sì longitudinali che trasversali col microtomo di Zeiss e con quello di Schanze. Pel coloramento, usai la ematossilina e il carmino, e qualche volta l'imbibizione con nitrato d'argento, conservando, a seconda dei casi, in glicerina, in olio

di garofani o in vernice dammar. Le mie preparazioni furono deposte nella raccolta istologica del Museo d'Anatomia comparata dell'Università di Pavia. I pochi disegni uniti a questo lavoro furono ricavati con la camera lucida.

Quanto ho detto finora riguarda solo lo studio istologico dell'intestino; circa alla tecnica usata per le osservazioni ed esperienze relative alla fisiologia delle *glandule*, essa verrà esposta nel capitolo relativo a tale argomento.

IV.

Struttura dell'intestino.

Palinurus vulgaris (Bel.). L'intestino propriamente detto decorre rettilineo dallo stomaco all'ano. Sparato sul fresco nel senso della lunghezza, presenta dodici pieghe longitudinali parallele che lo solcano dall'una all'altra estremità (fig. 1, *p*). Queste pieghe appaiono eguali in tutte le regioni dell'intestino, fuorchè in un breve tratto che segue immediatamente lo stomaco, e che chiameremo *istmo*. All'infuori di questa, nessuna altra distinzione topografica è possibile. Esaminato sì con la dilacerazione che con le sezioni sottili, longitudinali e trasversali, l'intestino si mostra composto di 7 strati; cioè: 1.° Una cuticola chitinizzata. 2.° Uno strato d'epitelio cilindrico. 3.° Uno strato di connessivo. 4.° Uno strato di muscoli longitudinali. 5.° Uno strato di muscoli radiali. 6.° Uno strato di muscoli circolari. 7.° Uno strato di connessivo esterno (fig. 2 e 3).

Il rivestimento chitinoso interno è finamente poroso, ed ha una struttura regolarissima, a esagoni giustapposti, del diametro da 5 a 8 micromillimetri, su cui sorgono dei peluzzi per lo più ad uncino (fig. 4) lunghi intorno a 6 μ e larghi 1 μ. Questo strato chitinoso riveste completamente le rientranze e le protuberanze delle grandi pieghe longitudinali, le quali hanno, nella sezione trasversale, l'aspetto di eminenze triangolari, con espansioni lobose ai lati e alla sommità. La grossezza del rivesti-

mento chitinoso varia assai da luogo a luogo, pur nella stessa regione.

Il secondo strato è composto di cellule cilindriche lunghe 35 μ, larghe 4 μ, aventi un grosso nucleo alla base e un aspetto più glandulare che puramente epiteliare, poichè il loro protoplasma è fittamente granuloso. La loro funzione è facilmente spiegabile, sol che si pensi alla cuticola chitinosa che le ricopre e che ogni anno si rimuta, nè può rifabbricarsi da sè, senza un tessuto vivo che la produca. Come le cellule analoghe della cute, queste cilindriche e unistratificate cellule dell'intestino sembrano intimamente legate con la funzione chitinogena (figura 5).

Lo strato connessivo interno e lo strato dei muscoli longitudinali non si distinguono, ma si avvicendano, essendo i muscoli longitudinali disposti in fasci staccati, e immersi nel connessivo, dalla base all'apice delle pieghe. Il connessivo è a fibre fine e corte, increspate in tutto il loro decorso, con piccole cellule ovali o fusate, a granuli radi e grossi. I muscoli sono disposti a fasci, di tre, quattro o cinque fascetti secondarî ciascuno; e la loro struttura si vede specialmente sezionando le pieghe secondo il loro asse maggiore, ossia longitudinalmente rispetto all'intestino (fig. 3, *m l*).

La disposizione di questi muscoli non è regolare. Essi sono disseminati nello spessore delle pieghe; però abbondano generalmente più alla parte basale, ove i fasci son più voluminosi. V'è anche un sistema di fibre muscolari *radiali*, che vanno fin verso la sommità delle pieghe, ivi sfilacciandosi e diramandosi a guisa di ventaglio. Tali muscoli sono *striati* (fig. 3, *m r*).

Lo strato muscolare circolare è sottilissimo, e fino all'ingrandimento di 720 diametri non appare striato; il connessivo esterno ha struttura simile a quella dell'interno: solo è alquanto più compatto (fig. 2).

La struttura dello stomaco è fondamentalmente simile a quella dell'intestino: solo le varie parti hanno uno sviluppo diverso. La cuticola chitinosa (fig. 6) v'è assai più sviluppata: foggiata

anche là ad esagoni regolarissimi, ma dappertutto più grossa, e in alcuni punti grossissima. Il rivestimento chitinoso delle macine gastriche non consiste in altro che nell'ispessimento della cuticola, la quale in esse assume lo spessore di $^1/_3$ o di $^1/_2$ millimetro. Accrescendosi in tal modo l'altezza degli elementi esagonali, si ha per queste dure formazioni una struttura regolare a prismi paralleli. La cuticola, specialmente in vicinanza alle macine, è irta di peli o setole, della lunghezza di circa mezzo millimetro, del diametro di 7-9 micromillimetri. La base di questi peli, sulla superficie chitinosa, è formata da un disco a varî contorni circolari irregolari, contenente un dischetto concentrico d'apparenza granulosa (fig. 6, 7). Essi constano di una vagina chitinosa, la cui parete è grossa circa $^1/_3$ del diametro intero del pelo; e di una parte assile, che percorre il pelo dalla base all'apice. Tursini ritenne che questa parte assile rappresentasse una cavità, ripiena di un liquido granuloso: e che quindi questi peli si dovessero considerare come *canalicolati*, e serventi all'assorbimento. Dapprincipio questa spiegazione mi sembrò abbastanza plausibile. Avendo sollevato, nello stomaco fresco d'un grosso *Palinurus*, un lembo di cuticola chitinosa, deposi una grossa goccia di metilvioletto fra essa e il sottoposto strato cellulare. Dopo una mezz'ora staccai il lembo di cuticola, e lavatolo accuratamente lo osservai a 350 diametri. La parte assile dei peli era colorata in violetto, mentre la parte corticale mantenevasi incolora. Da ciò pareva doversi concludere che il liquido colorato, posto sulla pagina inferiore della cuticola, era penetrato nel canalicolo del pelo, e quindi questo dovea realmente ritenersi come cavo. Se non che feci anche, in seguito, le seguenti osservazioni, che contraddicono recisamente simile conclusione. Raschiai grossolanamente un piccolo lembo di cuticola fresca di *Palinurus* e di *Homarus*, in siero iodato (di crostaceo), e osservai tanto il pezzo raschiato, come la raschiatura rimasta sulla lancetta da microscopio. I peli erano stati in gran parte rasi alla lor base, in piccola parte tagliati a $^1/_3$ o a $^1/_4$ della loro lunghezza. Se la parte assile rappresen-

tasse una cavità, avrei dovuto vedere, almeno qualche volta, la parte centrale del disco basale attraversata da un foro. Invece essa era sempre occupata in tutti i dischi, *nessuno escluso*, da un dischetto di sostanza granulosa (fig. 6).

Fra i peli raschiati trovai qua e là alcune loro più o meno regolari e sottili sezioni trasversali o oblique. Orbene, tutte presentavano un anello esterno giallastro jalino, di natura chitinosa, e un disco interno più scuro di sostanza protoplasmatica granulosa. Nessuno m'apparve forato. Inoltre (e questa è l'osservazione che più importa) da alcuni peli tagliati irregolarmente sì verso l'apice che verso la base, si vedeva uscire un grosso filo protoplasmatico (fig. 11), dello stesso diametro dell'asse, e in continuazione con esso. Questa parte assile non rappresenta dunque verisimilmente un canalicolo: ma piuttosto un'*anima* o stelo protoplasmatico del pelo, rivestita da una guaina chitinosa. Nessuna formazione chitinosa vive per sè sola, e senza un elemento protoplasmatico che la segreghi. Tutti questi peli, insieme con la cuticola dello stomaco, si rimutano ogni anno, ma non potrebbero rifarsi senza l'azione di uno stelo secernente. Ciò succede anche per gli esterni rivestimenti chitinosi. Ogni sporgenza, ogni spina del tegumento ha sotto di sè una corrispondente sporgenza della molle cute, come si osserva levando a un crostaceo una porzione qualunque della sua teca. Non sembra quindi che la funzione di questi peli sia di assorbimento. Anzitutto essi sono assai più sviluppati nello stomaco, ove l'assorbimento è quasi nullo, che nell'intestino ov'è attivissimo; in secondo luogo non si vede alcun bisogno di siffatti organi assorbenti, dal momento che la cuticola è tutta sparsa di minutissimi pori, che mettono in comunicazione la cavità gastrica con lo strato delle cellule. Finalmente, nelle sezioni longitudinali e trasversali della cuticola, vedesi chiaramente la continuazione degli steli delle setole che vanno a raggiungere lo strato epiteliale sottoposto, da cui si dipartono; fatto osservato dallo stesso Tursini (fig. 9 del suo lavoro), ma, secondo me, non rettamente da lui interpretato.

L'azione di questi peli sembra piuttosto meccanica; poichè movendosi essi in varie direzioni in conseguenza dei moti dello stomaco e dell'intestino, devono rimescolare gli alimenti, o anche servire, disposti come sono in serie, da organi valvolari.

L'epitelio dello stomaco è fatto di cellule più larghe e meno alte di quelle dell'intestino; però egualmente disposte su un solo strato, con protoplasma finamente granuloso e grosso nucleo (fig. 8).

La esposta descrizione, e quelle che dò in seguito pell'*Homarus* e pel *Palaemon*, non coincidono con quella data dal dottor Garbini (lav. cit.) pel *Palaemonetes varians*, macruro abbastanza vicino ai qui citati. Sovratutto la differenza sta in ciò, ch'egli pone la muscolatura longitudinale come più esterna e la circolare come più interna e *striata*. Invece io posso accertare, fondandomi su preparazioni nitidissime (sezioni trasversali) che la tunica circolare è la più esterna, e i fasci longitudinali i più interni, *essendo essi posti nell'interno delle pieghe intestinali*. Inoltre le sole fibre chiaramente striate sono le *radiali*. La disposizione dei muscoli indicata per i tre citati macruri si trova *in tutti i crostacei decapodi* da me esaminati.[1]

Il dott. Garbini mi comunicò un fatto interessante: cioè che nel labbro superiore e nel metastoma del *Palaemonetes* esistono glandule, probabilmente *salivari*. Altre glandule trovansi nella parete esofagea, mentre l'intestino e lo stomaco sarebbero affatto privi di glandule.

Homarus vulgaris (Bel.). A differenza del *Palinurus*, l'*Homarus* ha le pieghe longitudinali dell'intestino assai piccole: specialmente nelle sezioni trasversali corrispondenti all'istmo si vedono appena accennate. Lo strato chitinoso ha lo spessore di 60 μ, e si stacca con tutta facilità. Anch'esso è formato di esagoni regolarissimi, con peli sottili, e più diritti che nel *Palinurus*. Il sottoposto strato consiste in una sola serie di cellule

[1] Durante la correzione delle bozze, il dott. Garbini, cui avevo comunicato il mio dubbio, mi fece gentilmente sapere che si tratta di una semplice svista, mentre conferma, anche pel *Palaemonetes*, la disposizione da me osservata nelle altre specie.

cilindriche, assai più strette e lunghe che nel *Palinurus*, misurando esse persino 1 solo micromillimetro di diametro e 40 μ. di lunghezza, almeno nei casi più estremi. Anche in esse si osserva, alla parte basale, un nucleo di forma ovale allungata, con l'asse maggiore secondo il maggior asse della cellula. Assai sviluppata, nell'intestino dell'*Homarus*, è la parte muscolare. I muscoli longitudinali sono a fasci grossi e di forma rotonda: i muscoli radiali, assai distinti, sono striati.

Nello stomaco, lo strato chitinoso è pure ad esagoni, ma piuttosto irregolari, con la parte mediana affondata, e le periferiche rilevate, cosicchè, a fuoco basso, vedesi un disegno di maglie a contorni sporgenti (fig. 9). I diametri di queste maglie variano da 4 a 8 micromillimetri. I peli sono piuttosto sottili: circa 4 micromillimetri in diametro; e lunghi da $^1/_5$ a $^1/_4$ di millimetro (fig. 10, 11). La loro superficie è leggermente scagliosa, con bordi seghettati; il diametro della parte assile è circa $^1/_8$ del diametro dell'intero pelo.

Palaemon squilla (L.). È una delle specie più difficili da esaminare, per la rilevante sottigliezza del suo intestino. Esso ha un diametro che giunge appena a $^1/_{10}$ di millimetro, ed è profondamente infossato nei muscoli addominali, immediatamente al di sotto del vaso dorsale pulsante; talchè mi fu impossibile isolarlo *intero* dai muscoli e dal vaso e sottoporlo fresco alla dilacerazione. In tal modo non ne potei osservare che pezzi di limitata estensione. Riescono invece assai bene le sezioni trasversali, facendo indurre nell'alcool, nel sublimato e in una miscela gommosa l'intero animale, toltine però gli arti e la teca calcareo-chitinosa, e ponendo il pezzo così preparato nel microtomo. La sezione consta in gran parte di muscoli; solo verso il lato ventrale si vede un circoletto rosso, che rappresenta la sezione trasversa della guaina della catena gangliare, così colorata per l'azione dell'alcool sulla zooneritrina; e verso il lato dorsale si vedono due altri circoli, l'uno immediatamente sottoposto all'altro. Il superiore, con un processo mediano che si dirige in alto, una grossa parete connessiva e un contenuto rosso

d'apparenza granulare, è la sezione trasversa del vaso, contenente il liquido cavitario coagulato e arrossato dai reagenti; l'inferiore è la sezione dell'intestino. Esso dev'essere press'a poco cilindrico, essendo circolare la sezione trasversa. Presenta delle grandi pieghe, in numero di 5 (inferiore d'assai a quello delle pieghe del *Palinurus*, che sono 12). All'interno è coperto d'un sottilissimo strato di cuticola chitinizzata, a cui segue uno strato di cellule glandulari cilindriche, meno alte e più larghe di quelle delle specie precedentemente esaminate. Il connessivo sottoposto contiene molte sezioni trasversali di fasci muscolari longitudinali, molto sviluppati anche in questa specie. Segue un sottilissimo strato di muscoli circolari e un grosso connessivo esterno (fig. 13).

Lo stomaco presenta lo strato chitinoso pure sottilissimo, con numerosi peli, della lunghezza di 40-50 μ., e del diametro 2-3 μ. I muscoli sono disposti a fasci staccati e ramificantisi, secondo la disposizione delle macine e degli archi calcareo-chitinosi.

Dromia vulgaris (M. Edw.). L'intestino è avvolto, come in una manica, dalle glandule enzimatiche, le quali però si espandono in due distinti lobi appena sotto lo stomaco. Le tuniche intestinali sono assai distinte e facilmente staccabili. Specialmente sviluppata è la cuticola chitinizzata, ondulata da pieghe longitudinali, che si presentano come lobi attondati nella sezione trasversale. La cuticola dello stomaco ha lo spessore di $^1/_{50}$ di millimetro, ed è foggiata a larghe maglie irregolari, come nell'*Homarus*. I peli sono corti e grossi, decisamente ondulati a *S*. Misurano una lunghezza di 140 μ., e hanno un diametro di 8-10 μ. La parte assile ha un diametro eguale a $^1/_3$ del diametro totale della setola. L'apice del pelo è smussato e rivestito di peluzzi secondarî, a disposizione pennata. Oltre i grossi peli, vi sono peluzzi sottilissimi rettilinei, impiantati sulla cuticola e disposti a fasci di cinque o sei.

Nell'intestino sono poco sviluppati i muscoli longitudinali e radiali, e assai sviluppati invece i circolari. Cosicchè, per questo lato, la *Dromia* presenta una differenza notevole dalle altre

specie esaminate, ove i muscoli longitudinali prevalgono *sempre* sui circolari.

Maia squinado (Rond). L'intestino presenta 7-8 pieghe longitudinali, di cui 2-3 più piccole delle restanti, tutte a sezione lobata, con non meno di 10-15 lobi ciascuna (fig. 14). Lo strato chitinoso ha la grossezza di circa 20 μ. Lo strato delle cellule è circa doppio, in ispessore, dello strato cuticolare. Le cellule hanno un diametro di 6-8 μ., e sono densamente fra loro stipate; hanno un protoplasma granuloso, che si colora in giallo col picrocarmino, con nucleo colorantesi in rosso, tondeggiante, di 5 μ. di diametro, posto a circa $^2/_3$ d'altezza della cellula. Straordinariamente sviluppato nella *Maia* è lo strato dei muscoli longitudinali, di cui si vedono nella sezione trasversale gli ammassi compatti. In ogni piega vi sono da 6 a 9 fasci tondeggianti di muscoli, di cui i più piccoli posseggono da 20 a 30 fascetti di sezione tondeggiante, e i più grandi fin 300 fascetti (fig. 14 *m l*). Ogni fascetto ha un diametro medio di 5 micromillimetri. Scarsi sono i muscoli radiali striati, sottili i muscoli circolari esterni (10 μ.). Il connessivo è a fibre grosse, e sopratutto a cellule assai distinte. che si tingono vivamente in rosso col carmino, mentre resta quasi incolora la ganga fibrosa che le comprende. Anche nella *Maia* l'intestino è incluso nelle glandule gialle.

Lo stomaco ha peli diritti e sottili (μ. 160 × 4); strato cuticolare pure sottile e poco distinto; strato epiteliale a cellule ovali assai granulose, aventi il diametro maggiore di circa 8 μ., e il minore di 4. I peli principali posseggono peluzzi secondarî assai sottili.

La *Maia verrucosa* presenta disposizioni assai simili a quelle della *M. squinado.*

Eriphia spinifrons (Herbst). Nell'intestino sono straordinariamente sviluppati i muscoli radiali, che vanno dal connessivo circostante ai muscoli circolari fin nell'interno delle pieghe. Sono a fasci grossi staccati, larghi 35 μ., lunghi mezzo millimetro. Le loro fibre sono *striate* (fig. 16). Sottili invece e lisci

sono i muscoli circolari esterni. Nell'interno l'intestino presenta 20 pieghe più o meno marcate, a sezione clavata o biloba, con strato chitinizzato a struttura finamente prismatica, dello spessore di 25 μ. Su di esso stanno numerosi peluzzi (μ. 12 × 1 1/2). L'intestino è involto nella glandula enzimatica.

Lo strato cuticolare dello stomaco ha struttura a larghi esagoni, peli lunghi 1/5 di millim. e larghi 5 μ., con molti e lunghi peluzzi secondarî. Lo strato cellulare dello stomaco è assai sottile, e in esso i muscoli sono assai diversamente distribuiti secondo le diverse regioni, abbondando in vicinanza alle macine, e mancando quasi completamente nelle interposte regioni membranose.

Carcinus maenas (L.) e *Platyonichus latipes* (M. Edw.). Ciò che di più notevole offrono lo stomaco e l'intestino di queste specie si è la grande piccolezza delle cellule dello strato epiteliale, le quali hanno un diametro non maggiore di 5-6 micromillimetri. Del resto somigliano affatto agli altri già citati brachiuri.

Portunus puber (L.). Caratteristica di questo genere è la struttura di una parte delle setole gastriche, abbastanza diverse da quelle di tutte le altre specie. Questa particolarità consiste nella straordinaria lunghezza dei peli secondarî inseriti sullo stelo principale, raggiungendo essi i 120 micromillimetri, mentre appena raggiungono i 5 μ., nelle altre specie. I peli principali sono pure assai lunghi (fin a un millimetro) e saldamente impiantati nella cuticola, mercè una larga base attondata.

Questo straordinario sviluppo dei peli chitinosi interni è in relazione evidente con lo sviluppo dei peli esterni, essendo la superficie del corpo del *Portunus* vellutata e villosa, per un gran número di peli più grandi di dimensioni, ma di forma simile a quella dei peli impiantati nell'intestino. In realtà, la cuticola gastro-intestinale, non è altro che un'introflessione del tegumento calcareo-chitinoso, ridotto però nel suo spessore.

In conclusione, il tubo digerente dei Crostacei Decapodi altro non sembra che un semplice condotto degli alimenti, con grande

apparato di muscoli e organi meccanici, e grande sviluppo di difese chitinose o calcificate, ma privo di secrezioni, non servendo verosimilmente ad altro lo strato delle cellule che a secernere la grossa cuticola.

V.

Funzioni delle glandule enzimatiche dei decapodi.

Come ce ne persuade lo schizzo storico sopra tratteggiato, l'intimo processo della funzione digestiva dei crostacei è ancora ravvolto in molte tenebre, e non si sa se più abbondino le lacune o le contraddizioni. Che l'intestino non sia che un semplice tubo conduttore e assorbente, *ma non digerente*,[1] è ormai fuor di questione. Che la parte chimica della funzione digestiva sia compiuta per intero o quasi dalle glandule gialle, ciò si ammette da tutti i recenti autori. Ma come e quanto, è ancora *sub iudice*. Se per Ramdohr quelle glandule erano *salivali* e per Treviranus corpi adiposi, è un fatto che la maggioranza dei naturalisti, da Brandt a Milne-Edwards, a Karsten, a Meckel, a Owen, a Leydig le ritenne di natura epatica, e chiamò *bile* il loro liquido di secrezione. Ma Schlemm prima e Claus poi ebbero dei dubbi sulle funzioni di questo preteso "fegato". Le ultime e più attendibili voci, quelle di Weber (1880) e di Frenzel (1883), i quali fecero lavori istologici accuratissimi, esprimono pur esse la contraddizione. Per Weber le glandule gialle sono un epatopancreas; per Frenzel semplicemente un pancreas. Chi fra tutti ha ragione?

A me pare che qui, più dell'istologia, debba esser giudice la chimica fisiologica. Determiniamo anzitutto la natura delle secrezioni della glandula, e sapremo allora le sue precise funzioni. Questo lavoro è già stato fatto con splendidi risultati da Hoppe-

[1] Intendo *non digerente per mezzo di glandule proprie*; benchè in esso avvenga a digestione in causa dei prodotti enzimatici versati dalle glandule gialle.

Seyler, e da Krukenberg, ma senza mettere in relazione la parte chimica con la istologica. Il lavoro di Weber contiene alcune osservazioni fisiologiche; ne difetta invece quello di Frenzel.

Che le glandule gialle dei crostacei contengano una diastasi, insieme a dose rilevante di pepsina e tripsina, è assodato. La questione più controversa è quella relativa alla funzione epatica. Una " bile „ simile a quella dei vertebrati non vi fu riscontrata. Vi fu però riscontrato da Hoppe-Seyler un enzimo emulsionante gli adipi. Se così è, e se questo enzimo opera all'incirca come la bile, pure essendone distinto per varî caratteri chimici, non si potrà negare alle glandule gialle anche una funzione epatica. Altrimenti noi ci perdiamo in un giuoco di parole.

Avendo avuto a mia disposizione un certo numero di crostacei viventi, istituii sulle loro glandule alcune osservazioni ed esperienze, di cui darò conto. Estratte le glandule fresche, le spappolavo entro una porzione eguale al loro peso d'acqua distillata, indi filtravo con flanella il succo glandulare diluito, così ottenuto. Esso presentasi come un liquido giallo, poco trasparente, contenente, come rilevasi con l'esame microscopico, un gran numero di granuli di fermento scuri e di goccie adipose giallastre. I risultati furono approssimativamente eguali nelle varie specie esaminate, che furono le seguenti: *Palinurus vulgaris* (4 individui) — *Homarus vulgaris* (2 individui) — *Maia squinado* (11 individui) — *Carcinus maenas* (50 individui) — *Eriphia spinifrons* (5 individui).

1.ª Esperienza. A 20 grammi di succo glandulare fresco aggiungo una eguale porzione di acqua d'amido cotto, di consistenza sciropposa. Agitata la massa, la lascio in riposo per 2 ore, dopo di che aggiungo gr. 30 di reattivo cupro-potassico. Al momento non avviene nessuna reazione; il giorno successivo trovo un precipitato giallo-rossiccio nel fondo della provetta, mentre il liquido di azzurro è divenuto verdastro. La riduzione del rame indica chiaramente che l'amido si era trasformato in glucosio, e che il succo glandulare conteneva una diastasi.

2.ª Esperienza. Preparati e filtrati 20 grammi di succo glandulare, li tratto con una dose doppia di alcool assoluto. Due fenomeni si avvertono, l'uno subito, l'altro dopo pochi istanti. Dapprincipio, cioè la formazione di un abbondante precipitato bianco fioccoso; in seguito un mutamento nel colore del liquido, che di giallo diventa verde-cupo.

3.ª Esperienza. Filtrato il liquido dell'esperienza 2.ª e altro ottenuto con lo stesso processo, ma in più grande quantità (50 glandule di *Carcinus*), giungo ad isolare il precipitato bianco, il quale si ridiscioglie in gran parte nell'acqua. Questa soluzione ha reazione neutra. Pongo in essa due piccoli frammenti di muscolo di crostaceo, e ve li lascio immersi per tre ore, alla temperatura di 14 centigradi. Essi non si modificano sensibilmente.

4.ª Esperienza. Divido la soluzione in due parti eguali, del volume di 40 c. c. l'una. Alla prima aggiungo 4 gocce d'acido cloridrico; alla seconda 10 c. c. d'acqua di calce. In entrambe le soluzioni immergo dei frammenti di muscolo di crostaceo, lasciandoveli per 3 ore alla temperatura di 14 centigradi. Il muscolo si spappola, separandosi le fibre e perdendo la loro consistenza.

La mancanza di peptonizzazione nella soluzione neutra, e il suo effettuarsi nella soluzione alcalinizzata e acidificata indicano chiaramente che il precipitato bianco fioccoso consta di una miscela di pepsina e di tripsina, delle quali la prima opera con gli acidi, l'altra con gli alcali.

5.ª Esperienza. Preparati 15 grammi di succo glandulare, ne esamino varie goccie al microscopio. Le grosse gocciole adipose hanno un colore giallo marcatissimo. Aggiungo al liquido della provetta gr. 20 di alcool assoluto. Precipito la miscela tripto-peptica, e il liquido si colora in verde. Esaminato al microscopio dopo un'ora, trovo in esso ancora un certo numero di gocciole adipose, le quali hanno perduto il loro colore giallastro, e son divenute bianche e splendentissime. Ciò dimostra che le cellule gialle contengono un pigmento, il quale è inso-

lubile nell'acqua e *solubile nell'alcool*, e si presenta quindi analogo alla biliverdina, che offre gli stessi caratteri.

6.ª Esperienza. Ponendo entro 30 grammi di succo puro e freschissimo alcuni frammenti di frangie adipose di *Triton cristatus*, dopo 4 ore le trovo in parte emulsionate col liquido, in forme di piccole bollicine rossastre; ponendo le frange adipose in succo alcoolizzato verde, esse si emulsionano più completamente e più rapidamente.

Queste esperienze furono ripetute parecchie volte, convalidandosene sempre i risultati. Da esse, oltre la conferma della esistenza di diastasi, pepsina e tripsina, si ricava anche la prova della presenza di enzimi emulsionanti e di pigmenti analoghi agli epatici. Tali sostanze sarebbero non già libere, ma incorporate alle gocce adipose, in uno stato simile alla saponificazione, tanto è vero che l'alcool depaupera le gocce adipose degli elementi emulsionanti, e la soluzione verde agisce più fortemente del succo fresco. Nell'intestino si trovano gocce adipose, tanto più frequenti e colorate, quanto più alta è la regione, mentre verso la parte terminale le gocce sono poche in numero e affatto scolorate. Pare dunque ch' esse abbandonino, durante la digestione, gli enzimi e pigmenti di cui erano menstrue, e vengano riassorbite. Tale, e non altro sarebbe, secondo i risultati delle mie osservazioni, il significato delle gocce adipose.

Dal momento che il succo delle glandule *è atto a emulsionare gli adipi*, e contiene un pigmento verde solubile nell'alcool, non si può in tutto negare a queste glandule anche la funzione epatica. Sta bene che non si riscontra in essa un corpo che abbia tutti i caratteri della " bile „ degli animali superiori; ma neppure la diastasi, la pepsina e la tripsina dei crostacei corrispondono esattamente alla ptialina, alla pepsina e alla pancreatina dei vertebrati superiori. Che più? Nella bile del maiale e dell'oca si trovano acidi diversi da quelli che si riscontrano invece nell'uomo, nel coniglio, nella cavia, nel bue; cosicchè abbiamo gli acidi ioglicocolico, tauroiocolico, iocolalico (maiale)

e chenotaurocolico, chenocolalico, distinti dagli acidi glicocolico, colalico e taurocolico dell'uomo. Notisi anche che Weber, col liquido glandulare degli Isopodi, ottenne uno spettro di assorbimento *simile a quello dato dalla bile delle rane;* il che prova che, se una differenza chimica esiste, essa non è molto importante.

Il meglio sarebbe non complicare la già difficile questione delle funzioni digestive dei crostacei con contrasti di parole. Lasciamo per sempre da parte i nomi di bile, pancreas, fegato, epatopancreas per indicare le glandule gialle dei crostacei e il loro prodotto. Questi sono nomi già consacrati dall'uso per organi e prodotti di secrezione speciale dei vertebrati; e simile ripetizione di nomi non ci può essere consigliata nè dall'omologia anatomica, nè dall'analogia fisiologica. È superfluo osservare che nessuna omologia può trovarsi fra questi organi dei crostacei e altri organi di vertebrati, troppo grande essendo la divergenza dei tipi. E anche dal lato funzionale la differenza chimica fra i prodotti, e l'azione cumulativa delle glandule gialle, ben diversa da quella più specializzata delle glandule dei vertebrati, non permettono un confronto analogico. In realtà, le glandule dei Crostacei hanno una funzione assai complessa, che le fa equivalere *a tutte insieme* le glandule digestive dei vertebrati, e a nessuna di esse in modo particolare. Indichiamole quindi semplicemente, col Frenzel, come *Mitteldarmdrüse*; oppure, avuto riguardo alle loro secrezioni molteplici, come glandule *enzimatiche* o *polienzimatiche.*

Dal Laboratorio d'Anatomia comparata dell'Università di Pavia, gennaio-maggio, 1887.

BIBLIOGRAFIA.

ALBERT F., *Ueber das Kaugerüst der Decapoden.* — Zeitschrift f. wiss. Zool. Vol. XXXIX, 1883.

BARTSCH S., *Die Ernährungs-und Verdauungsorgane des Astacus leptodactylus* — Anatomische Studie. Budapester naturhistorische Hefte. Vol. II, 1878, pag. 61-66, Tav. I, II.

BERTKAU PH., *Ueber den Verdauungsapparat der Spinnen.* Archiv f. mikr. Anat. Vol. XXIV, 1884, pag. 398-451.

BOLLES LEE e HENNEGUY, *Traité des methodes techniques de l'Anatomie microscopique, histologie, embryologie et zoologie.* Paris, 1887.

BRANDT, *Medicinische Zoologie*, Vol. II.

BRAUN M., *Zur Kenntniss des Vorkommens der Speichel-und Kittdrüsen bei den Decapoden.* Arbeiten zool.-zoot. Institut zu Würzburg, Vol. III, 1877.

CATTANEO G., *La fisiologia comparata della digestione.* Boll. scient. 1887.

CHATIN J., *Sur la structure du noyau dans les cellules marginales des tubes de Malpighi chez les insectes et les myriapodes.* Annales des Sciences naturelles, 1882.

CLAUS, *Zur Kenntniss des Baues und der Entwickelung von Branchipus stagnalis und Apus cancriformis.* Gesellschaft der Wissenschaften zu Göttingen. Vol. XVIII, 1873.

CUVIER G., *Leçons d'Anatomie comparée.* Paris, 1805, Vol. IV.

FRENZEL J., *Ueber die Mitteldarmdrüse der Krustaceen.* Sitzungsberichten Berl. Akademie 1883 e Mittheilungen aus der Zoologischen Station zu Neapel. Vol. V. Leipzig, 1884, pag. 50-101.

FREY E LEUKART, *Lehrbuch der Anatomie der Wirbellosen Thiere*, 1847.

GARBINI A., *Apparecchio della digestione nel Palaemonetes varians.* Accad. d'Agricoltura di Verona, 1882.

GOODSIR, *Secreting structures.* Anatomical and Physiological Observations, p. 30.

HERMANN, *Handbuch der Physiologie.* Leipzig, 1879-81.

HOPPE SEYLER, *Ueber Unterschiede im chemischen Bau und der Verdauung höherer und niederer Thiere.* Pflügers's Archiv, f. d. gesammten Physiologie, Vol. XIV, 1877. *Physiologische Chemie.* Vol. II, Berlino, 1878.

HUXLEY TH., *The Crayfish* (Note).

KARSTEN H., *Disquisitio microscopica et chimica hepatis et bilis Crustaceorum et Molluscorum.* Nova Acta Acad. Leop. Nat. Curiosorum. Vol. XXI, pag. 398, tav. 19, fig. 2-9.

KRUKENBERG, *Verdauung bei den Krebsen.* Untersuchungen a. d. physiol. Institut d. Universität zu Heidelberg. 1878. — *Vergleichend-physiologische Studien zu Tunis, Mentone und Palermo.* Heidelberg, 1880. — *Vergleichend-physiologische Vorträge* (Physiologie der Verdauung). Heidelberg, 1886.

LAIDY, *Researches on the comparativ structure of the liver.* American Journal of med. science, 1848, pag. 4, tav. 2, fig. 8-13.

LEMOINE, *Récherches pour servir à l'histoire des systèmes nerveux, musculaire et glandulaire de l'écreviss.* Annales des Sciences naturelles, 1868.

LEYDIG F., *Lehrbuch der Histologie der Menschen und der Thiere.* Frankfurt a. M., 1857.

MAYER P., *Die Caprelliden.* Fauna und Flora des Golfes von Neapel. Leipzig, 1882.

MECKEL I. F., *System der vergleichenden Anatomie,* Vol. VII. Halle, 1821-23. — *Mikrographie einiger Drüsenapparate der niederen Thiere.* Muller's Archiv f. Anat. und Physiologie. 1846, pag. 35.

METSCHNIKOFF E., *Unters. über die intracelluläre Verdauung bei wirbellosen Thieren.* Arbeiten a. d. Zool. Inst. der Universität zu Wien und der Zool. Station zu Triest. 1883.

MILNE-EDWARDS A., *Histoire naturelle de Crustacés.* Paris, 1834, Vol. I, pagine 57-77. *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux.* Paris, 1857 e seg.

MOCQUARD, *Sur l'armature stomacale du Birgus latro.* Annal. des sciences naturelles. Vol. XIII, 1882. — *Récherches anatomiques sur l'estomac des crustacés podophthalmaires.* Annales des sciences naturelles. Vol. XVIV, 1884.

NAUCK E., *Das Kaugerüst der Brachyuren.* Zeitschr. für wissensch. Zoologie, Vol. XXXIV, 1880.

OESTERLEN, *Ueber den Magen des Flusskrebses.* Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie. 1840.

OWEN R., *Lectures on the comparative Anatomy and Physiology of the invertebrated Animals.* 1885.

PARKER T. Y., *On the stomach of the fresh-water Crayfisch.* Journ. Anat. und Physiol. 1876, Vol. IX.

PLATEAU F., Memorie varie nei *Bull. de l'Acad. de Belgique.* 1876-77.

RAMDOHR, *Verdauungsverkzeuge der Insecten.*

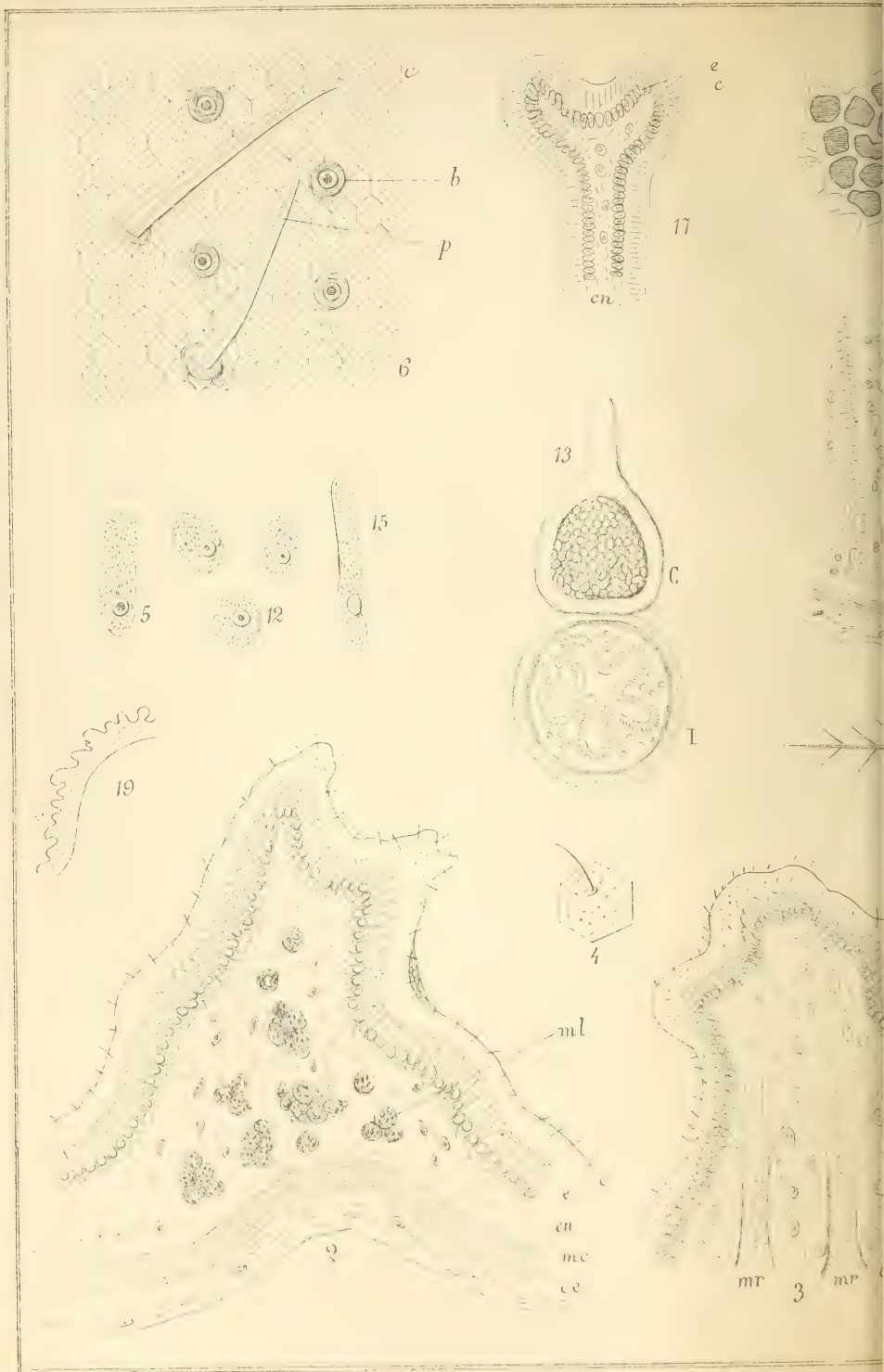
REICHENBACH H., *Die Embryonalanlage und erste Entwicklung des Flusskrebses.* Zeitschr. wiss. Zool., Vol. XXIX. 1887.

SCHLEMM, *De hepate ac bili Crustaceorum et Molluscorum quorumdam.* Berlino, 1844.

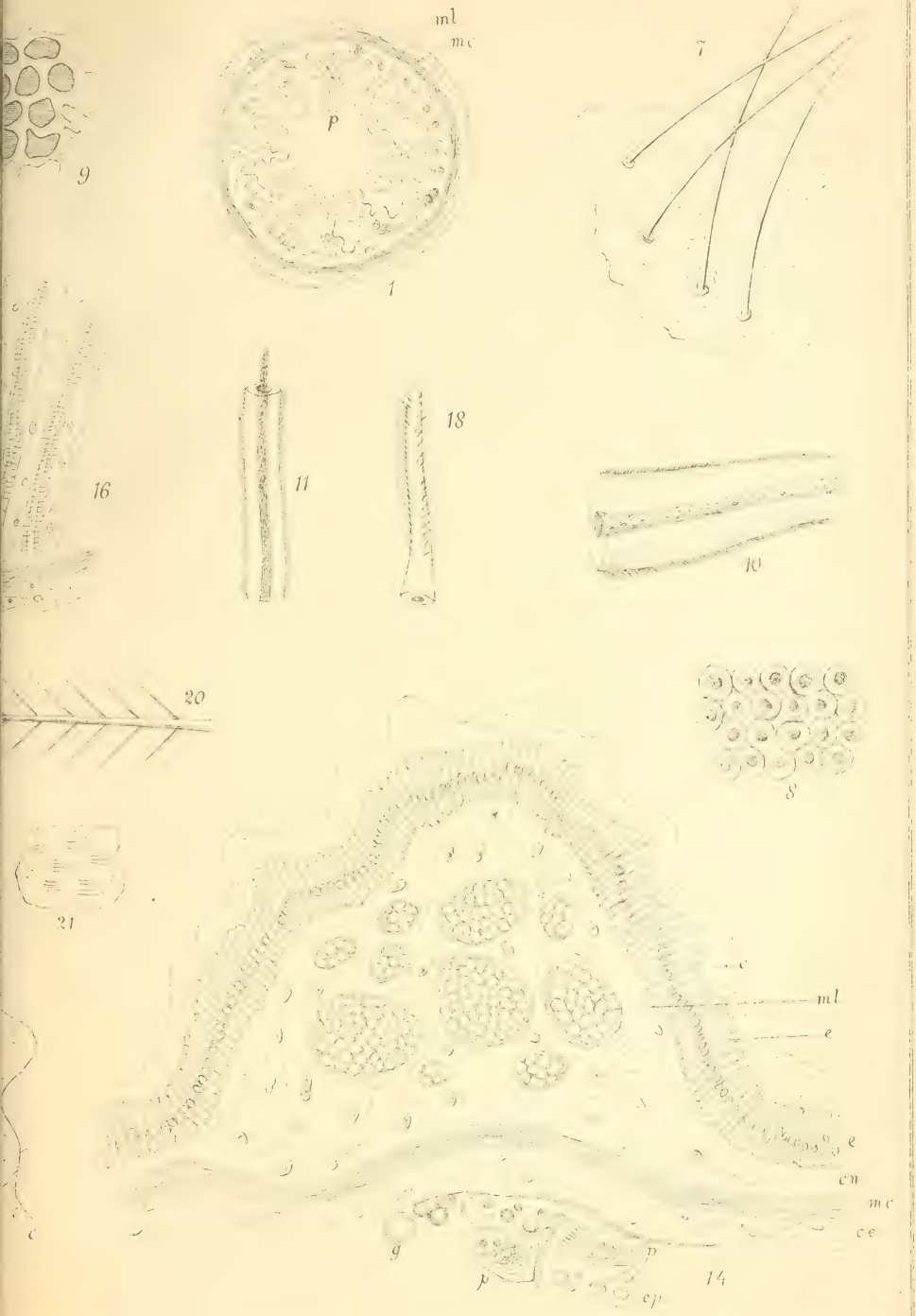
TREVIRANUS, *Vermischte Schriften anat. und. physiol. Inhalts.* 1816.

TURSINI G. F., *Un primo passo nella ricerca dell'assorbimento intestinale degli artropodi.* Rendic. Accad. delle scienze di Napoli. Vol. XVI, 1877.

Intestino Crostacei decapodi



G. Cattaneo dis.



Lit. L. Ronchi Milano

VALENTIN, *Ueber das Vorkommen von verschiedenartigen und eigenthümlichen Haarformationem auf der innerem Oberfläche der Schleimhaut des Nahrungskanales*. Repertorium für Anat. und Physiol. Vol. I. 1837.

VAN HELMONT, *Tractatus de lithiasi*. Opuscula medica. 1648.

WEBER M., *Ueber den Bau und die Thätigkeit der sog. Leber der Crustaceen*. Archiv für mikr. Anat. Vol. XVII. 1880.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. Sezione trasversale dell'intestino del *Palinurus vulgaris* × 50.
- *p.* pieghe longitudinali (12).
- *ml.* muscoli longitudinali.
- *mc.* muscoli circolari.

» 2. Una piega dell'intestino suddetto × 400.
- *c.* cuticola chitinizzata con le setole.
- *e.* epitelio.
- *cn.* connessivo intestinale.
- *mc.* muscoli circolari.
- *ml.* muscoli longitudinali.
- *ce.* connessivo esterno.

» 3. Una piega dell'intestino suddetto, per mostrare i muscoli radiali striati × 400.
- *c.* cuticola.
- *e.* epitelio glandulare.
- *cn.* connessivo interstiziale.
- *mr.* muscoli radiali.

» 4. Un'esagono della cuticola dell'intestino del *Palinurus vulgaris* con la relativa setola × 720.

» 5. Cellula epiteliale secernente dell'intestino del Palinurus vulgaris × 800.

» 6. Cuticola dello stomaco del *Palinurus vulgaris* × 720.
- *c.* esagoni della cuticola.
- *b.* base dei peli.
- *p.* peli.

» 7. Peli o setole gastriche del *Palinurus* × 200.

» 8. Cellule dell'epitelio secernente dello stomaco del *Palinurus* × 720.

» 9. Cuticola dello stomaco dell'*Homarus vulgaris* × 720.

» 10. Pelo gastrico dell'*Homarus vulgaris* × 950.

» 11. Lo stesso, con la parte assile fuoruscente.

» 12. Cellule dell'epitelio secernente dell'intestino della *Maia verrucosa*, viste di facciata × 950.

» 13. Sezione trasversale dell'intestino di *Palaemon squilla* × 720.

Fig. 14. Sezione trasversale d'una piega dell'intestino di *Maia verrucosa* × 400.

C. vaso circolatorio.
I. intestino.
c. cuticola.
e. epitelio secernente.
cn. connessivo interstiziale.
mc. muscoli circolari.
ce. connessivo esterno.
ml. grossi fasci di muscoli longitudinali.
g. goccie adipose.
p. cellule peptiche della glandula enzimatica.
ep. cellule epatiche o adipose della glandula enzimatica.

» 15. Cellula dell'epitelio secernente dell'intestino della *Maia verrucosa* × 800.

» 16. Muscoli radiali striati dell'*Eriphia spinifrons* × 400.

» 17. Piega dell'intestino dell'*Eriphia spinifrons* in sezione trasversale × 400.

cn. connessivo interstiziale.
c. cuticola a struttura prismatic.
e. epitelio secernente.

» 18. Setola gastrica dell'*Eriphia* × 400.

» 19. Cuticola a pieghe dell'intestino della *Dromia* × 50.

» 20. Pelo gastrico del *Portunus puber* × 300.

» 21. Peluzzi secondarî dello stomaco della *Dromia* × 150.

CONTRIBUZIONE
ALL'ISTOLOGIA DELL'OVIDOTTO DEI SAUROPSIDI

di

MARIA SACCHI
DOTT. IN SCIENZE NATURALI.

(Laboratorio di Anatomia comparata dell'Università di Pavia.)

(Con una tavola.)

G. Balbiani, nelle sue ottime lezioni sull'embriologia dei vertebrati,[1] notò come la struttura dell'ovidotto degli uccelli sia assai poco conosciuta; il che è meno strano di quanto appaia a prima vista, accadendo spesso che le cose più comuni siano le meno osservate. Mercè accurate ricerche bibliografiche ebbi campo di accertarmi di tale deficienza di studî per ciò che riguarda l'ovidotto degli uccelli, *ed anche dei rettili*, mentre molti lavori esistono sulla struttura dell'uovo e de' suoi involucri in entrambi i gruppi dei Sauropsidi.

Perciò di buon grado accettai il consiglio datomi dal professore L. Maggi (nel cui Laboratorio dovevo attendere agli studî di perfezionamento) di dedicarmi quest'anno a tale argomento.

Riassumendo quanto finora fu fatto, non posso lasciare totalmente da parte anche ciò che riguarda la struttura delle ova, dovendo io trattare degli organi che nei Sauropsidi producono

[1] G. BALBIANI, *Leçons sur la génération des vertébrés*. 1879, Paris.

le parti accessorie di queste, quali sono le calaze, i varî strati di albume, la membrana testacea e il guscio; poichè è noto che il solo tuorlo (protovo o uovo ovarico) è prodotto dall'ovario. Le parti accessorie sono una secrezione dell'ovidotto, stabilitasi nei rettili ed uccelli per adattazione al loro modo di riproduzione. Nei pesci e nei batraci i piccoli nascono allo stato di larva libera capace di procurarsi da sè il cibo per raggiungere il completo sviluppo; i rettili ed uccelli nascono già perfetti, e la madre fornisce all'uovo tanto materiale di più che li porti a sviluppo completo prima dell'uscita dall'uovo.

Le cognizioni che si hanno finora sull'ovidotto, si riferiscono piuttosto alla parte macroscopica. Si sa che nei rettili esso è più breve che nei batraci, e brevissimo nel *Geco;* che la parte superiore è coperta di epitelio vibratile, e la parte mediana e l'ultima contengono molte glandule, le quali danno origine all'albume ed al guscio. In alcune specie di ofidii l'ultima porzione diventa anche camera incubatrice (ovovivipari [vipera]); proprietà ch'è comune ad altri serpenti e ad alcune lucertole.

Si credette un tempo da alcuni naturalisti [1] che i serpenti velenosi fossero tutti vivipari e i non velenosi ovipari; ma si sa ora esservi qualche eccezione; es.: le *Coronellae* sono ovipare, ma la Coronella liscia è vivipara. Il Boa, non velenoso, è viviparo, la *Naja*, velenosissima, è ovipara. È vivipara anche la *Zootoca vivipara*, la quale fa ova, ma con i piccoli sviluppati e già vicini alla nascita.

La maggior parte dei naturalisti considerano la formazione dell'albume e del guscio come dovuta alla secrezione dell'ovidotto, ma Milne-Edwards [2] non è di questo parere e crede che gli involucri detti, pur traendo la loro sostanza dai prodotti della secrezione delle glandule dell'ovidotto, si costituiscano e crescano come le altre parti organizzate e viventi.

[1] Charas, *Anatomie de la vipère.* Acad. des Sc. 1732.
Schlegel, *Physionomie des serpents.* Tom. 2.°, pag. 86.

[2] H. Milne-Edwards, *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux.* Tom. VIII, parte 2.ª, 1857.

Le osservazioni di Agassiz[1] sul modo di formazione dell'albume dell'uovo delle tartarughe fornirebbero argomenti in favore di questa veduta. Infatti dice che nelle uova dei rettili l'albume è molto più consistente che nella maggior parte delle uova degli altri animali, e forma distintissimi strati concentrici intorno al globo vitellino. Tutto questo resta avvolto dalla membrana del guscio, la quale spesso è già bene costituta prima che l'albume sottoposto si sia completamente formato. La materia costitutiva dell'albume giungerebbe dunque in contatto con questo attraverso la membrana, formando nuovi strati.

Quanto al guscio dell'uovo dei rettili si ha, da un lavoro di Landois,[2] qualche annotazione riguardo la *Testudo graeca* e il *Tropidonotus natrix;* egli osservò nel guscio tre strati. Il primo strato è una membrana anista fatta di molte fibre reticolate in gran parte non calcificate; il secondo strato è invece tutto calcificato, come si prova con reazioni di acidi. In questo strato si trovano corpi rotondi che sarebbero avanzi delle glandule uterine, e per questo lo chiama col nome di strato delle glandule uterine. Il terzo strato è di natura mucosa e senza struttura. Nota l'assoluta mancanza di un quarto strato cuticolare senza struttura, esistente invece in molti uccelli.

Lataste[3] in uno studio sull'ovidotto della *Cistudo europaea*, fatto a scopo di spiegare la formazione del guscio dell'uovo, trova, in corrispondenza delle tre divisioni, superiore, media, inferiore, già fatta da Boiano, delle differenze nei muscoli e nella mucosa. Le fibre muscolari sono lisce e nella parte superiore decorrono irregolarmente in tutte le direzioni. Nella parte media e inferiore i muscoli sono distinti in due strati, uno interno e circolare, e uno esterno longitudinale.

L'epitelio della mucosa contiene cellule ciliate e cilindriche

[1] L. Agassiz, *Nat. Hist. of the United States.* Tom. 2.°, pag. 507 e seguenti.

[2] H. Landois, *Die Eierschalen der Vögel in histologischer und genetischer Beziehung.* Zeitsch. für wiss. Zool. Vol. XV, fasc. 1, pag. 1-3, 1 tavola. Leipzig, 1865.

[3] F. Lataste, *Anatomie microscopique de l'oviducte de la Cistude d'Europe.* Arch. de Phys. 2.ª, ser. III, pag. 185-196, 1 tav., 1876.

e cellule bicchieriformi, specialmente alla parte superiore, nella quale mancano le glandule; nella seconda e terza parte invece sono riccamente sviluppate sotto forma di glandule tubulari.

Tra i pochi lavori speciali, noto quello di W. Nathusius[1] sul *Python bivittatus*. Esso distingue in quattro strati il guscio delle uova di questo rettile. 1.° Una cuticola superficiale con corpuscoli calcari; 2.° uno strato ialino con una struttura indecisa; 3.° un grosso strato con le solite maglie; 4.° una cuticola simile alla anista degli uccelli. L'autore è contrario all'idea che i rivestimenti dell'uovo siano prodotti di secrezione dei follicoli dell'ovidotto, li ritiene invece uno sviluppo dell'originaria membrana vitellina (zona pellucida).

Non ho trovato altro di importante riguardo le uova e l'ovidotto dei rettili, se non l'osservazione di Paul Arno Loos[2] che i tubi glandulari albuminipari non sono semplici come negli anfibii, ma ramificati.

Circa l'ovidotto dell'altro gruppo di Sauropsidi, gli uccelli, le osservazioni fatte finora non sono più estese di quelle fatte sui rettili.

Cuvier[3] nota semplicemente l'esistenza di quattro strati nella parete. 1.° All'esterno una membrana peritoneale appartenente ad un prolungamento del peritoneo; 2.° qualche fascio muscolare longitudinale; 3.° una membrana cellulare sottilissima; 4.° una membrana mucosa a pieghe longitudinali.

Quest'ultimo strato, che da tutti gli autori viene considerato eminentemente glandulare, non sarebbe tale, secondo Leydig,[4] per la *Ardea cinerea*, nella mucosa del cui ovidotto dice di non aver trovato una sola glandula, e così pure contesta l'esistenza di glandule propriamente dette nell'ovidotto del canarino.

[1] W. Nathusius, *Die Eihaut von Python bivittatus*. Zeit. wiss. Zool. Vol. XXXVIII, 1884.

[2] Paul Arno Loos, *Die Eiweissdrüsen der Amphibien und Vögel*. Zeitsch. für wiss. Zool. Vol. XXXV, pag. 478-504, 1 tav., 1881.

[3] G. Cuvier, *Leçons d'anatomie comparée*. Paris, 1805.

[4] Franz Leydig, *Traité d'Histologie de l'homme et des animaux*. Paris, 1866.

Una minuta descrizione anatomica dell'ovidotto la dà Van der Hoeven[1] ed altra Milne-Edwards.[2] Landois[3] ripete in breve ciò che fu detto da autori precedenti, aggiungendo qualche particolarità. Cioè la parete sottilissima della tuba è coperta da epitelio vibratile assai sviluppato, con ciglia lunghe 5 μ, sotto cui stanno cellule piccolissime — da 5 a 8 μ nei passeracei — con nucleo che contiene da 1 a 4 nucleoli, e tra queste scorrono finissimi vasi capillari. A questo strato ne segue uno di muscoli lisci, le cui fibre si vedono nucleate al tempo dell'evoluzione. Nell'utero pieghettato, oltre l'epitelio ciliare e le piccole cellule, si trovano anche speciali glandule uterine, delle quali alcune restano attaccate al guscio dell'uovo. Ma l'intento principale di Landois in questo suo lavoro, è lo studio del guscio degli uccelli — (quelli da lui esaminati appartenevano a 46 generi di 57 specie) — nella maggior parte dei quali trova ch'esso consta di tre strati; cioè: Il primo strato è composto di una membrana anista, fatta di molte fibre reticolate di diverso spessore nelle varie specie di uccelli e in gran parte non calcificata. Il secondo strato è invece tutto calcificato, come si prova con le reazioni di acidi. In questo si trovano corpi rotondi che sono avanzi delle glandule uterine; e per questo lo chiama appunto strato delle glandule uterine. Il terzo strato, quando esiste, è spugnoso, di natura mucosa e senza struttura. È notevole nel pellicano. Alcuni uccelli hanno anche un quarto strato senza struttura e cribrato, il quale varia molto secondo le famiglie, e si suppone che abbia funzione meglio protettrice, esistendo nelle uova più esposte alle intemperie, all'umidità, — come quelle dell'anitra, del pellicano, del marangone — ed è spesso impregnato di grasso; mentre le uova di uccelli che fanno nidi ben riparati e secchi mancano di questo quarto strato o lo hanno rudimentale.

[1] Van der Hoeven, *Handbuch der Zoologie.* Vol. II.

[2] H. Milne-Edwards, *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux.* Tom. VIII, parte 2.ª, 1857.

[3] H. Landois, *Die Eierschalen der Vögel in histologischer und genetischer Beziehung.* Zeitsch. für wiss. Zool. Vol. XV, fasc. 1, pag. 1-3, 1 tav. Leipzig, 1865.

Qualche notizia intorno alla struttura dell'ovidotto la diede Paul Arno Loos[1] sulle cellule albuminifere. Dice che la membrana delle cellule e del nucleo sono prodotte dalle cellule stesse; fra le reticolazioni del plasma si trovano corpuscoli albuminoidi, i quali, dapprincipio piccoli e molto rifrangenti, divengono meno rifrangenti ingrossandosi.

Dice che, a cellule mature, la membrana scoppia, lasciando uscire l'albume in forma di fili. Negli uccelli i tubi glandulari sono ramificati e con varie piegature.

A proposito dell'albume, Landois[2] cita un'esperienza di Tarchanoff provante che la formazione dell'albumina e dell'involucro dell'uovo dipende unicamente dall'ovidotto: cioè, una bolla d'ambra introdotta nell'ovidotto, durante ventiquattro ore si ricopre di guscio. Peraltro a Landois quest'esperienza non riuscì.

Tarchanoff[3] fece uno studio sulle albumine di varî uccelli e trovò che l'albumina degli uccelli che nascono nudi, da lui detta *Tataeiweiss*, differisce dall'albumina di pollo, per essere più liquida e formare, sotto l'azione del calore, una massa gelatinosa e trasparente; ma diventa simile a quella di pollo durante lo sviluppo, forse per effetto di sostanze acide che partono dall'uovo. Aggiunge che probabilmente anche l'albumina di pollo è dapprincipio simile alla tatalbumina, ma si cambia rapidamente nell'ovidotto.

---

[1] P. A. Loos, Op. cit.

[2] H. Landois, *Sind Eiweiss und Eischale bei Vogeleiern periplastische oder exoplastische Gebilde?* Jour. Ornith., 1884.

Idem, *Notizer über die Entwickelung der Schale bei den Vogel-Eiern.* Tagebl. 57. Verg. d. Naturf. u. Aerzt. 1884.

[3] I. R. Tarchanoff, *Ueber die Verschiedenheiten des Eier-eiweisses bei befiedert geborenen (nestflüchter) und bei nacht geborenen (nesthacker) Vögeln, und über die Verhaltnisse zwischend dem Dotter und Eier-eiweiss.* Arch. Phys. Pflüger. Vol. XXXIII, 1884.

Nelle mie osservazioni mi attenni piuttosto alla parte istologica che a quella chimico-fisiologica, impiegando il processo delle sottili sezioni longitudinali, trasversali e tangenziali. Nella maggior parte dei casi tolsi gli ovidotti da animali appena uccisi. Li osservai talora a fresco, sezionandoli in seguito a congelamento per mezzo di etere col microtomo di Schanze; ma per lo più ricorsi all'indurimento con l'alcole tingendo poi le sezioni con carmino, picrocarmino o ematossilina. Le preparazioni in glicerina fanno ora parte della raccolta istologica del Museo di Anatomia comparata dell'Università di Pavia.

Mio primo intento era solo di osservare l'ovidotto degli uccelli; in seguito mi credetti in obbligo di istituire qualche osservazione anche su quello dei rettili e specialmente dei sauri, dai quali, come forme immediatamente inferiori agli uccelli, aspettavo qualche spiegazione sul modo di formazione delle complicate glandule albuminifere e calcigere che presentano gli uccelli; ed ora entrerò nella descrizione delle preparazioni sì dei rettili che degli uccelli, facendo precedere, per l'orientazione, brevi cenni sulla disposizione macroscopica dei loro ovidotti.

RETTILI.

I rettili, a somiglianza dei batraci, presentano due ovidotti, ma non uguali, essendo più sviluppato il destro del sinistro. Consistono in due lunghi canali, formanti una quantità di piccole anse addossate e disposte in serie più lunghe in principio e di mano in mano accorciantisi. Sono attaccate alla parete dell'addòme per mezzo di un *mesoarium* mediano formato da ripiegature del peritoneo. L'uno è più lungo dell'altro, in corrispondenza con la posizione dei rispettivi ovarii, dei quali nella *Lacerta* il destro è leggermente più grande ed avanzato verso la parte anteriore del corpo. Nel *Zamenis* invece la differenza di posizione è maggiore, indubbiamente per la maggior lunghezza del corpo dell'animale. L'orificio anteriore degli ovidotti,

che è situato all'altezza del pericardio e del fegato, anzi tra l'uno e l'altro di questi organi, forma un imbuto membranoso; poi si assottigliano per lungo tratto, per allargarsi alquanto nel tratto posteriore. I due ovidotti sboccano nella parete dorsale della cloaca, ora avvicinati, ora lontano l'un dall'altro.

Lacerta viridis, L.

L'ovidotto del ramarro che osservai non era funzionante, però aveva già bene sviluppata la parte glandulare.

L'imbuto (fig. 1) ha parete sottilissima, non oltre gli 80 μ; è di connessivo lasso finamente e regolarmente pieghettato e ricoperto da epitelio alto 40 μ sulla sommità delle pieghe, più basso, 20 μ, sul fondo delle stesse (fig. 1, *e*); di modo che l'ondulazione non è data tanto dal connessivo quanto dalla differenza d'altezza dell'epitelio. Esso dovendo inflettersi in curve sentite ed essendo molto alto, assume forma cilindrico-conica, con la base minore di ciascuna cellula inserita al connessivo sul vertice delle pieghe, e viceversa sul fondo di esse. Il connessivo sottomucoso si continua con la sierosa esterna, non essendovi alcuna fascia muscolare.

Nella porzione albuminifera (fig. 2), la struttura della mucosa cambia; la parete consta della sierosa (fig. 2, *ce*), di una fascia muscolare circolare (fig. 2, *m*), di una zona di connessivo (fig. 2, *cs*) che manda trabecole nella mucosa, la quale è composta di tanti tubi paralleli ed ugualmente lunghi, formati da cellule tondeggianti, a protoplasma granuloso, del diametro di 4 μ, con nucleo nero (fig. 2, *cg*). Tutti questi tubi si aprono nell'interno per mezzo di soluzioni di continuità dell'epitelio, che non presenta imboccature; cioè l'epitelio cilindrico che ricopre la mucosa, al punto di sbocco della glandula, si interrompe semplicemente, infossandosi alquanto, senza ripiegarsi verso il lume del tubo glandulare e tappezzarne l'ultimo tratto di sbocco (fig. 3, *c*).

Le superficie interna ed esterna si mantengono parallele, e la parete non è disposta a canale cilindrico, ma addossata, du-

plicata lungo un piano. Lo spessore della parete non varia sensibilmente per tutto il tratto dalla parte albuminifera all'utero, oscillando intorno ai 220 μ.

L'utero non ha struttura apparentemente diversa da quella della parete albuminifera; sono gli stessi tubi di cellule glandulari granulose del diametro di 4 μ, le quali immettono nel lume dell'ovidotto per mezzo delle soluzioni di continuità sopra descritte. È sottilissimo il connessivo sottomucoso, segue una fascia di muscolo circolare, mancano completamente muscoli longitudinali; la sierosa è abbastanza grossa.

Zamenis viridiflavus, Wagl.

L'ovidotto del colubro che esaminai era lungo quattordici centimetri.

Nella porzione superiore, a sezione trasversale piuttosto elissoidica, la mucosa è disposta a lunghe, sottilissime pieghe un po' tortuose, distribuite sulle due pareti opposte meno arcuate, protese le une verso le altre tanto da insinuarsi tra gli intervalli di quelle che stanno contro, spingendosi fino all'origine di esse.

Queste pieghe sono diramate una volta all'origine, due o tre lungo il loro decorso e non sono addossate con le adiacenti dello stesso lato, ma lasciano degli intervalli larghi quant'è lo spessore di ciascuna, il quale misura circa 100 μ. Le pieghe più lunghe sono per lo più alternate da pieghe più corte, tortuose, o da semplici leggere sporgenze bernoccolute. Le maggiori tutt'in giro sono circa in numero di dieci. L'epitelio cilindrico che le riveste è alto da 16 a 20 μ. Al connessivo sottomucoso assai rifrangente, segue una fascia di muscolo circolare ed una grossa e compatta sierosa sviluppatissima ai due lati più curvi del cilindroide. Procedendo verso la parte albuminifera, le pieghe si accorciano ed ingrossano leggermente.

Nella porzione albuminifera vi sono pieghe a sezione di trapezio (a base minore interna) contenenti tanti tubi sottili leg-

germente divergenti verso l' interno. Le pieghe sono tutte egualmente alte quasi mezzo millimetro; i tubetti contenuti, in numero di 6 od 8 (nello stesso piano trasversale), sono larghi intorno a 21 μ. Il connessivo sottomucoso che manda distinte trabecole tra tubo e tubo, ha uno spessore di 40-42 μ, e la sierosa giunge a 85 μ. Nelle porzioni inferiori dell' ovidotto le pieghe sono più basse e i tubi contenuti sono più corti e tortuosi. Verso la parte terminale, la mucosa è pieghettata in tutti i sensi e ne risulta una struttura singolarissima di tubi e di cavità anguste tutte tappezzate da epitelio cilindrico.

UCCELLI.

Negli uccelli, com'è noto, presentasi sviluppato un solo ovario ed un solo ovidotto, il *sinistro*, quello cioè che trovasi meno sviluppato nei rettili. Questo sviluppo unilaterale sembra dovuto, nella filogenia, al grande volume delle parti accessorie dell'uovo degli uccelli e conseguentemente delle pareti glandulari dell'ovidotto, che non poteva permettere la coesistenza dei due organi. Dell'ovario destro però si trovano rudimenti in varî uccelli: Folaga, Ardea, Piccione, Barbagianni, Anitra, Gallina, Cigno, Cicogna bianca, Frosone, Gallinella, ecc.

Tale rudimento è ben accentuato nei rapaci diurni, costantemente nell'Astore e nel Falco, ma è raro nei notturni. Si trovarono poi, eccezionalmente, in parecchi uccelli di varî ordini, importanti esempi di atavismo.

Nell'embrione l'ovario destro è uguale al sinistro, ma poi rimane stazionario, mentre il sinistro si sviluppa, e può finalmente sparire affatto; naturalmente alla riduzione dell' ovario destro s'accompagna quella dell'ovidotto corrispondente.

L'ovidotto degli uccelli si estende dalle vicinanze del polmone alla cloaca, e consta di un tubo membrano-muscolare sospeso in una ripiegatura del peritoneo, detta *mesometrium*, che è molto simile ad un mesenterio, ma rinchiude fibre muscolari lisce.

In qualche uccello l'ovidotto è per tutto il tratto uniformemente cilindrico e con poche differenze anatomiche, es.: Piccione; ma in generale si distinguono sei parti caratterizzate da particolarità di struttura e funzioni speciali; cioè un *imbuto,* una *tromba*, un *condotto albuminifero,* un *istmo*, un ricettacolo o camera del guscio, detta *utero*, una corta porzione di sbocco detta *vagina.* La Gallina, il Tacchino, sono, in ciò specialmente, caratteristici. L'imbuto ha pareti sottilissime con margini ordinariamente avvicinati a formare una scissura, ma possono allontanarsi diventando quasi un margine circolare. Uno di questi margini ad occhiello è unito alle parti adiacenti addominali per mezzo di una briglia peritoneale contenente un cordone di fibre elastiche, ed è così tenuto sospeso sotto il margine del polmone sinistro. Un'analoga briglia si attacca al margine opposto dell'imbuto e lo fissa alla parte inferiore dell'ovidotto in modo da tenderlo; ma in seguito a contrazioni lente di fibre muscolari della parete, questa specie di occhiello può allargarsi ed applicarsi all'ovario, in modo da abbracciare strettamente la capsula ovigera che sta per scoppiare e raccogliere l'uovo che ne esce. La superficie interna di questo imbuto è tappezzata di ciglia vibratili e il fondo presenta un'apertura circolare che conduce nella porzione seguente dell'ovidotto, la tromba. È un tubo stretto a pareti sottili, finamente e leggermente pieghettato, che viene attraversato rapidamente dall'uovo, e si continua in una porzione di tubo molto più largo, a pareti grosse, con profonde pieghe longitudinali-oblique e circonvolute della tunica mucosa. Queste pieghe, verso la fine della porzione albuminifera, si suddividono, e si assottigliano per rendersi regolari e simmetriche intorno all'asse del tubo, nell'istmo che divide la porzione albuminifera dalla camera del guscio. Questa è ovoide, con fibre longitudinali e trasversali e con mucosa divisa da solchi in varie zone trasversali di pieghette lamellose dirette in tutti i sensi, massime longitudinalmente. Queste pieghette sono strettamente addossate quando la presenza dell'uovo non determina la distensione delle pareti. La camera calcigera

s'apre in un collo tubulare stretto pieghettato longitudinalmente, con orificio che protende verso la parte latero-superiore del vestibolo genito-urinario, al di fuori dello sbocco dell'uretere sinistro.

L'ovo ovarico o protovo che entra nell'imbuto superiore, attraversa rapidamente la tromba e passa qualche ora nel condotto albuminifero dove si ricopre di albume e si riveste poi di una membrana. La materia proteica secreta dalle glandule di questa porzione del tubo, depositandosi d'un tratto al di sopra e al di sotto del corpo straniero, come pure sulla estesa superficie di questo, forma ai due poli del vitello un'appendice cilindrica in continuazione con la prima stratificazione. Questo primo deposito di albumina, membrana calazifera, è più denso e resta distinto dai successivi, e le due appendici o *calaze* per la discesa in senso spirale dell'ovo (determinata dalla direzione spirale delle pieghe), si avvolgono di mano in mano in una spira, che diventa distinta solo quando l'uovo ha già il guscio. Pare che le calaze servano solo a mantenere il vitello in una posizione simmetrica determinata rispetto al grand'asse dell'uovo. Questi fenomeni si compiono nella durata di tre a sei ore circa. L'uovo si ferma per un certo tempo nell'istmo dove lo strato superficiale dell'albumina si consolida organizzandosi in modo da formare una membrana in due foglietti uniti, ma facilmente separabili. Quando l'uovo è ricoperto da questa membrana testacea, passa nel ricettacolo villoso, detto utero, che lo riveste d'un liquido biancastro il quale si rassoda e forma il guscio. Nell'utero l'uovo si ferma dalle dodici alle venti ore. L'ovo esce per il polo più stretto. La differenza fra la curvatura dei due poli è dovuta ai movimenti peristaltici dell'ovidotto, che restringendosi in alto si applica alla parte arretrata dell'ovo per spingerlo innanzi, e lo comprime rendendolo ottuso, mentre il polo dell'ovo che deve farsi strada attraverso il tubo non ancora allargato, si affusa.

Premesse queste indispensabili generalità, passo alla descrizione istologica di singole forme, cominciando dai rapaci, che,

almeno per la struttura dell'ovidotto, sembrano essere le forme più ataviche.

Strix flammea, L.

L'ovidotto di questa Strige non doveva aver mai funzionato, perchè non era molto grosso nè lungo; però l'esame microscopico lo ha dimostrato già iniziato nel periodo di preparazione all'attività; essendo già discretamente cominciato lo svolgimento della parte glandulare. Nella preparazione del primo tratto, nell'imbuto, ampio quando fosse stato svolto, ma tutto increspato per essere in istato di riposo, appaiono moltissime pieghe di connessivo, dentate ed a contorni irregolari, ricoperte d'epitelio cilindrico, alto da 12-16 μ; segue tutte le asprezze di contorno delle pieghe cui riveste. Il connessivo sottomucoso, non è di cellule ma è fibrillare, e così il contorno esterno della sierosa, tra i quali due strati un lieve contorno oscuro indica forse una zona iniziale di muscolo circolare.

Nella porzione albuminifera lo spessore della parete misura dai 680-850 μ e le pieghe, quali lunghe e sottili, quali corte e larghe, occupano dai 510 ai 680 μ. Sono in numero di circa dodici, numerate in una sezione trasversale, e alquanto discoste fra loro. Vi abbonda nell'interno il connessivo che è fibrillare e manda qua e là, a limitare le glandule in formazione, delle diramazioni o trabecole ancora grosse e prevalenti sulle giovani glandule, le quali sono disposte a tubi, quali approfonditi, quali corti, di cellule con diametro da 4-6 μ. Che questi tubi siano contorti, come si vedrà nella porzione albuminifera dell'ovidotto d'altri uccelli, è dimostrato dalle imboccature frequenti che forma l'epitelio, nelle quali non si vede una continuazione in un collo ed un fondo glandulare, ma esse sembrano ostruite da una leggera trabecola connessiva che le divide da cellule glandulari sottostanti con cui non sembrano avere, e realmente non hanno, *in quel piano trasversale che si osserva*, una diretta comunicazione. Siccome non si può pensare che queste imbocca-

ture vi siano per nulla, conviene interpretare quell'apparente ostruzione come dovuta al piegarsi del tubo in un altro piano superiore o inferiore a quello della sezione in esame. La tunica muscolare circolare è ben distinta.

Nell'utero la parete non è molto grossa, nè v'è molta sproporzione nello spessore tra l'una e l'altra parte dello stesso piano trasversale, come osservai in altri uccelli, poichè oscilla dall'1 all'1 $^1/_2$ mm. Le pieghe vi sono nel numero di una ventina, con altre ondulazioni meno marcate. Esse sono a sezione trasversale di forma abbastanza varia; quali diritte e lanceolate o tondeggianti all'estremità, quali piegate da un lato o dall'altro lungo la parete interna; sono coperte da epitelio cilindrico. Tutt'intorno nelle pieghe si è già formato una fitta serie di tubetti glandulari, approfonditi nella piega per $^3/_4$ di millimetro, e da una leggera dentellatura dell'epitelio si capisce che questi tubetti s'aprono all'esterno per mezzo di una imboccatura.

In altri uteri d'uccello, come vedremo, la perfetta integrità e dirittura dell'epitelio fanno pensare che la sostanza secreta dalle glandule venga all'esterno trapelando attraverso a minutissimi pori dell'epitelio e non per ampie imboccature. Una larga fascia muscolare circolare, e fasci longitudinali ed obliqui irregolarmente sparsi sottostanno al connessivo sottomucoso e lo separano da una spessa sierosa.

Asio accipitrinus (Pallas).

Quest'ovidotto non era più sviluppato dal precedentemente descritto, anzi le glandule vi erano meno pronunciate.

Nella porzione dell'imbuto la parete, più grossa da una parte che dall'altra, ha uno spessore dai 340 ai 200 μ.

Nella porzione più grossa della parete le pieghe sono diritte e terminano tronche, nella porzione più sottile sono depresse e meandriche, e l'epitelio cilindrico, non ciliato, alto 14 μ, le riveste, insinuandosi in tutte le introflessioni più o meno profonde, semplici o con qualche iniziale ramificazione.

Non v'è traccia di muscolo circolare nè longitudinale; invece è molto sviluppato il connessivo, che si presenta traversato in varî sensi da molti vasi sanguigni. Procedendo verso la parte albuminifera, le pieghe si rendono sempre più pronunciate, terminando tronche, e scompare la diversità di spessore nella parete. Nella porzione albuminifera le pieghe sono ancora più lunghe, più addossate e alcune presentano varie ramificazioni. È sviluppato assai il connessivo e poco la parte glandulare, ed i muscoli non vi sono regolarmente disposti in fascia circolare, ma a strisce isolate in senso circolare.

Le pieghe dell'utero sono profonde, sottili, di varia forma; o diritte e tronche, o fusate, o lanceolate, o tondeggianti all'estremità libera. Alcune ramificate, altre con semplici piccole intaccature in cui si insinua sempre l'epitelio, che non presenta mai margine interrotto da imboccature glandulari. Sotto all'epitelio un contorno più scuro segna la porzione glandulare, ma, essendone ancora iniziale lo svolgimento, non è chiara la struttura di glandule tubulari, tanto manifesta in altri uccelli il cui ovidotto è funzionante.

Nelle pieghe e fra il muscolo ed il connessivo esterno si osservano molti vasi che, dalla forma delle loro sezioni circolari, ellittiche e lineari, dimostrano avere decorso longitudinale, obliquo, trasversale. Trovai molto più vascolare questo utero di tutti quelli degli altri uccelli e di tutte l'altre parti dell'ovidotto.

È sviluppato il muscolo circolare e alcuni fasci longitudinali, circondati da spessa sierosa.

Chelidon urbica (L.).

L'ovidotto di questa rondine, giunto già al massimo di sviluppo, non era però funzionante nel tempo in cui l'ebbi, poichè apparteneva ad una femmina che allevava una nidiata.

La parte albuminifera ha una dozzina di pieghe longitudinali, tutte semplici, ossia senza diramazioni, a sezione conica, o qua-

drangolare o arrotondata all'estremità, o a forma di lingua sono quasi tutte diverse fra loro per la forma; ma non per l'intima struttura, poichè tutte hanno la stessa impalcatura connessiva (che deriva dal connessivo sottomucoso), costituita da un ramo pressochè assiale, rispetto alla piega, con trabecole che ne partono in modo arborescente, le quali limitano tante glandule tubulari tortuose e suddivise, che constano di cellule splendenti, del diametro di 6-8 μ, a largo nucleo nero. L'epitelio cilindrico che ricopre le pieghe è ciliato, alto 14 μ e non presenta imboccature nè soluzioni di continuità. È pochissimo sviluppato tanto il connessivo sottomucoso, quanto la tonaca di muscolo circolare; la sierosa è grossa.

Nel tratto centrale della porzione albuminifera, le pieghe dell'ovidotto, di irregolari che erano, si sono tutte rese a sezione quadrangolare, o, per un reciproco schiacciamento delle estremità opposte, esagonale, ed alcune presentano di più qualche incisura laterale, in cui si insinua l'epitelio.

L'utero, in istato di riposo, non è a sezione circolare, ma, schiacciato in due sensi opposti, assume forma a sezione quadrangolare. Qui le pieghe in numero di dodici sono addossate, lunghe e sottili, a sezione trapezoide; da due angoli opposti si staccano tre o quattro pieghe protendentisi le une verso le altre parallelamente ad una diagonale, mentre le altre, più corte, sono dirette al centro. Ciascuna contiene una quantità di tubi disposti a modo pennato intorno all'asse della piega, che è formato dal connessivo di sostegno, diramato da una sottile striscia che gira sotto la base di ciascuna piega. Il muscolo circolare dello spessore di 20 μ si presenta leggermente ondulato, e qua e là, all'esterno di esso, si nota qualche piccolo fascio di muscolo longitudinale: vasi sanguigni traversano il connessivo sottomucoso, massime in corrispondenza delle pieghe, ed altri si vedono in sezione trasversale tra la sierosa, grossa e compatta, e la tonaca muscolare.

Serinus canarius, (L.)

Da Leydig viene contestata l'esistenza di glandule nell'ovidotto del canarino. Ma dalle sezioni che io ho fatto appare invece che esso ha una struttura simile a quella degli altri uccelli in generale; ossia nella parte albuminifera (in istato di attività) (fig. 12), presenta numerose pieghe longitudinali coperte da epitelio cilindrico (fig. 12, *e*) ed il cui spessore è formato da un gran numero di piccole cellule tondeggianti simili alle cellule albuminifere degli altri uccelli, e come in essi disposte a tubi ramificati (fig. 12, *tg*) sostenuti da diramazioni (fig. 12, *tr*) del connessivo sottomucoso (fig. 12, *cs*). Le pieghe longitudinali sono in numero di dodici a quindici: tondeggianti verso la parte interna, ove raggiungono uno spessore di $^1/_3$ di millimetro ed un' altezza da 1-3 millimetri, essendovene alcune più corte intercalate alle più grandi ed incluse completamente nell'intervallo di queste. Il contorno di queste grandi pieghe è sinuoso, tortuoso. Verso l'ultimo tratto della porzione albuminifera, le grandi pieghe sono tutte più allungate, ma la struttura è la stessa.

Nell'utero le pieghe si sono strette ed allungate, rendendosi contorte per la compressione vicendevole. I tubi glandulari per altro, sono distintissimi e le loro cellule nucleate misurano da 7 ad 8 μ; l'epitelio cilindrico che le ricopre è alto 10 μ.

La zona muscolare circolare è ora sottile ora grossa e serpeggiante, come è il contorno esterno della sierosa. In tutta la lunghezza dell'ovidotto del canarino, la tonaca muscolare è piuttosto sottile.

Quest'ovidotto misurava circa 12 centimetri di lunghezza; le pronunciate pieghe longitudinali, leggermente spirali, si rivelavano anche all'esterno per mezzo di corrispondenti piccole solcature.

Raccolsi anche, indurii e rinchiusi in paraffina, gli ovidotti

di altri passeracei: *Sturnus vulgaris*, *Sylvia atricapilla*, *Turdus merula*, *Fringilla montifringilla*, *Passer Italiae*, *Chloris viridis*, ma non avendo completato le osservazioni, le riserbo con altre, cui accennerò in seguito, ad un ulteriore lavoro.

Meleagris gallopavo L.

Di questa specie potei esaminare due individui. Uno già adulto per statura, ma il cui ovidotto non aveva ancora cominciato a funzionare; l'altro con ovidotto già sviluppato e in azione.

L'ovidotto non funzionante del primo individuo presenta una lunghezza di circa 20 centimetri. L'imbuto è coperto internamente da epitelio cilindrico ciliato (fig. 13), leggermente ondulato attorno a piccole crespe, le quali vanno pronunciandosi sempre più al fondo dell'imbuto e nella tromba.

Lo spessore della parete della tromba è di circa 85 μ, di cui $^4/_5$ occupati dalle pieghe longitudinali che sono intorno a nove, piuttosto diritte ed ugualmente larghe alla base ed alla estremità libera, non offrenti diramazioni, ma solo piccole intaccature laterali entro cui si insinua l'epitelio. Il connessivo sottomucoso manda un ramo entro ciascuna piega costituendo due terzi del suo spessore, ed è stipato e fibrillare nella parte centrale, attorno alla quale è ricco di cellule.

Una sottile fascia di muscoli circolari circonda il connessivo sottomucoso; ed è circondata all'esterno da una stretta zona di connessivo. Di mano in mano che si procede verso la porzione albuminifera dell'ovidotto, le pieghe hanno intaccature laterali più profonde, che finiscono a costituire delle diramazioni divise da cavità glandulari, e molte cellule glandulari si vanno differenziando nel connessivo sottomucoso che diminuisce di spessore a vantaggio delle glandule; $^9/_{10}$ dello spessore della parete è occupato dalle pieghe. L'altro decimo da connessivo sottomucoso, muscolo e connessivo esterno.

Nella porzione albuminifera lo spessore della parete è di mm. 1,25 —, il diametro di tutto il tubo è di mm. 2,53. Le

pieghe sono intorno a 12 principali, con 3 o 4 secondarie e con qualche protuberanza laterale, e tutte sono bene adattate alla loro forma reciproca in modo da lasciare, in istato di riposo, un lume interno sottilissimo, a linea spezzata e diramata. Ciascuna piega offre margini dentellati che formano cavità glandulari, le quali, essendo tortuose, si presentano, in uno stesso piano trasversale, o come corto tubo, o come cavità ellissoidiche o circolari.

Lo strato glandulare è però assai poco sviluppato, e ciò in relazione all'inazione dell'ovidotto.

Tutto il connessivo sottomucoso, compreso quello che in gran parte costituisce le grandi pieghe, è a cellule; con qualche fibra soltanto nella parte più centrale delle pieghe.

Una sottile tunica di muscoli circolari circonda il connessivo interno, e la sierosa gli gira attorno in strato sottilissimo.

L'utero, lungo centim. 1-5, largo, in un senso, 3 mm., nell'altro normale al primo, 9 mm., ha uno spessore di parete di mm. 1-3, di cui le pieghe ne occupano $^2/_3$. Esse sono ricoperte da epitelio; e non offrono intaccature laterali, ma hanno margine integro, e l'epitelio non forma imboccature glandulari; le glandule sono appena iniziali, ed appaiono quali piccole chiazze disseminate qua e là sotto l'epitelio in mezzo al connessivo sottomucoso ch'è sviluppatissimo e che va riducendosi col crescere dell'animale lasciando posto alle glandule che si sviluppano. La forma e disposizione delle pieghe è variabile: la maggior parte sono diritte, corte, strettamente applicate fra loro; altre hanno varî rami e lobi, e sono o contorte o appuntate o tondeggianti all'estremità. Il muscolo, a fascie circolari staccate, costituisce una zona sottile; qua e là ci sono fasci di muscoli longitudinali ed obliqui.

La sierosa è pure sottilissima. Nell'ovidotto in azione tutte le glandule vi hanno assunto uno sviluppo enorme. L'intero ovidotto da me osservato non era più lungo di 60 centim.

L'imbuto presenta da un lato pieghe longitudinali semplici appena accennate, e dall'altro pieghe più grosse complicata-

mente suddivise in pieghe minori, a sezione lobata o palmata. L'epitelio cilindrico che le ricopre è composto di cellule assai sottili, dell'altezza di 25 μ. Il connessivo, che si insinua anche nelle pieghe, forma una tunica assai esile dello spessore di 20 μ, e ad essa segue una tunica muscolare circolare grossa circa il doppio della connessiva.

Nella regione stretta dell'imbuto le pieghe aumentano in altezza ed in complicazione. Segue la regione albuminifera, ove le pieghe a poco a poco, dall'altezza di $^1/_2$ mm., giungono fino a quella di $^1/_2$ centim. Quasi tutte sono molto complicate per suddivisione in pieghe longitudinali secondarie; non hanno però una disposizione regolare, alternandosi, a una serie di pieghe molto elevate, un'altra di pieghe piccole, tra le quali sorge isolata qualche piega maggiore, mentre nella serie delle maggiori si nota qua e là qualche piega iniziale.

L'epitelio è assai sottile; al sommo delle pieghe non misura più di 10 μ in altezza; invece le cellule glandulari numerosissime hanno una dimensione notevolmente maggiore che nella gallina (vedi in seguito), misurando da 8 a 10 μ in diametro; mentre d'altra parte somigliano molto ad esse per la loro forma tondeggiante, il loro contenuto granuloso, il loro nucleo assai distinto.

La zona connessiva sottoglandulare è qui pure molto esile, ma manda lunghissime diramazioni che si insinuano nelle pieghe, suddividendosi in rami secondarî a forma di ventaglio, in modo da costituire un'impalcatura ai grandi ammassi glandulari.

Segue una zona muscolare dello spessore di $^1/_7$ di millimetro, a cui si appoggiano verso la superficie interna, e specialmente in corrispondenza dell'origine delle pieghe, numerosi vasi sanguigni. Niente di notevole nella sierosa.

Nel *Meleagris*, come nel *Gallus*, l'eliminazione dell'albumina avviene per trasudamento attraverso a piccolissimi pori interposti fra le cellule dell'epitelio; in parecchie delle mie preparazioni si vede l'epitelio ricoperto da una sorta di cuticola anista, la quale non è altro che albumina rappresa.

Nella regione dell'istmo dove si forma la membrana testacea, la parete di mm. 3-5, di cui 2-5 sono occupati dalle pieghe. Le principali sono dieci, semplici o con una o due ramificazioni. Tutta la grossezza delle pieghe, salvo nel centro dove si insinua il connessivo sottomucoso, è occupata da lunghe glandule tubulari contorte, costituite di cellule tondeggianti del diametro di 4 μ, con nucleo largo 1-5 μ. L'epitelio cilindrico alto 20 μ presenta qua e là delle introflessioni più o meno profonde che vanno ritenute come piccole imboccature delle glandule tubulari.

L'utero è assai complicato per le numerose e sottilissime pieghe strettamente applicate le une alle altre, che aumentano in modo straordinario la superficie da cui esce la secrezione della sostanza calcare. Osservate le sezioni trasversali, longitudinali e tangenziali, si ricava che tutte le pieghe maggiori sono robustamente sostenute non solo dalla solita diramazione del connessivo sottomucoso, ma anche da fasce di muscoli longitudinali intrecciati al connessivo; e qualche po' di muscolo accompagna pure il connessivo nelle profonde pieghette secondarie, che sono, per alcuni tratti, lunghe, diritte, lanceolate, per altri, tozze, contorte e sempre molto aderenti con grande economia di spazio. Lo spessore della parete misura 8 millim. di cui 6 sono occupati dalle pieghe.

Nel tratto di sbocco, o vagina, la parte maggiormente sviluppata è il muscolo. Le glandule sono ridotte a poca cosa; hanno il carattere di glandule mucose, e sono abbastanza lunghe, ma non protese verso la parte centrale del lume vaginale; sono serpeggianti, con qualche diverticolo, e si ripiegano lungo la parete, che ha uno spessore di 5 mm. L'epitelio cilindrico che la riveste gira intorno a tutti i serpeggiamenti, limitando certe cavità che sono appunto le parti secernenti il muco, molto necessario in questo punto di sbocco per lubrificare la parete e l'uovo che esce. Il muscolo circolare che segue lo scarso connessivo sottomucoso, è una fascia larga 90 μ; all'esterno vi sono fasci di muscoli longitudinali limitati da connessivo che parte dalla sierosa sottile.

Numida meleagris, L.

L'ovidotto di una gallina faraona che osservai, aveva uno sviluppo ancora incompleto, quantunque l'animale avesse già raggiunta la statura dell'adulto; era lungo 13 centim. all'incirca. Esso offre una grande uniformità in tutte le sue regioni. Confrontandolo con l'ovidotto del pulcino di uno o due giorni, trovo ch'esso somiglia più ad esso, quantunque sia grande la differenza di età e di grossezza, che a quello del gallo o del tacchino ad ovidotto già completamente differenziato.

Al principio dell'ovidotto lo spessore della parete è di 180 μ; quasi tutto occupato da connessivo ripiegato, nell'interno, a regolari festoni coperti da epitelio cilindrico, alto non più di 12 μ integro, senza imboccature visibili poichè le glandule non sono ancora sviluppate. All'esterno del connessivo, v'è un contorno più splendente o più stipato, ch'è la sierosa, avente forse qualche inizio di muscolo.

In corrispondenza della parte albuminifera, le pieghe sono fuse a festoni regolari, solo più avvicinati che in principio dell'ovidotto, e ciò in relazione alla funzione eminentemente secretiva che avrebbe esercitato questa parte dell'ovidotto quando fosse giunta a completo sviluppo.

In queste pieghe si vede già il connessivo di sostegno diramarsi in modo pennato, formando quelle trabecole che divideranno le glandule. Ma in questo stadio esse non sono molto sviluppate; formano un piccolo strato di cellule del diametro di 4 μ, tra l'epitelio e il connessivo interno di sostegno. Qualche fibra muscolare circonda il connessivo sottomucoso. La sierosa è fibrillare. Nell'utero, che ha parete con lo spessore di 630 μ, il maggiore sviluppo è dato dalle tonache connessivo e muscolare; le pieghe vi sono meno pronunciate che nella porzione albuminifera, non misurando in altezza più di 63 μ. — Le pieghe a forma di festoni un po' depressi, alcuni semplici, altri con in-

troflessioni marcate o iniziali che accennano a future diramazioni e complicazioni, sono in numero di circa 40 in un piano trasversale. Per l'aspetto del connessivo di sostegno, per le sue diramazioni e per le cellule glandulari nucleate che hanno pure un diametro di 4 μ, potrei ripetere quanto dissi riguardo alla parte albuminifera dell'ovidotto stesso, poichè non osservai alcuna diversità. L'epitelio non misura più di 6 μ in altezza e non forma imboccature visibili.

Sotto al connessivo sottomucoso esiste una fascia muscolare circolare or più or meno grossa e interrotta, sfioccandosi qua e là nel connessivo. Più all'esterno sono ben chiari e sviluppati dei fasci muscolari longitudinali limitati da grosse trabecole connessive.

Molti vasi attraversano la parete qua e là nella zona muscolare attraverso le trabecole connessive in senso prevalentemente longitudinale, ma qualche volta anche in senso obliquo e circolare, come si deduce dall'osservazione, in un taglio trasversale, di sezioni rispettivamente circolari, ellittiche e lineari dei vasi sanguigni.

Gallus domesticus (Briss.).

Della comune gallina esaminai l'ovidotto tanto nello stato inattivo quanto durante la deposizione delle uova. Nel primo caso esso misura una lunghezza di centim. 18, con un diametro medio di mm. 1, 1-5. Nel secondo la lunghezza raggiunge circa 80 centim. (a tubo svolto) con un diametro medio, nella parte albuminifera, di 1 centim., mentre è minore il diametro della tuba e assai maggiore quello dell'utero. Da ciò si vede che, durante il periodo della formazione delle uova, l'ovidotto della gallina aumenta più di 4 volte in lunghezza e da 7 a 10 volte in diametro. Questo straordinario aumento di volume (circa 50 volte) non è evidentemente devoluto ad un aumento in grandezza delle singole parti, ma piuttosto ad una neo-formazione di elementi. Ciò succede ugualmente anche nell'utero dei mam-

miferi, il quale, per quanto abbia assunto una funzione specialissima, non è altro morfologicamente che un differenziamento degli ovidotti.

La parte superiore dell'ovidotto inattivo non è secernente, ma serve solo a dar passaggio all'uovo ovarico; è costituita semplicemente da uno strato esterno di connessivo, tappezzato internamente da un fine epitelio cilindrico il quale è ripiegato su sè stesso in un gran numero di duplicature primarie che ne presentano a lor volta di secondarie.

Le pieghe primarie sono circa 120. Nel connessivo distinsi buon numero di vasi sanguigni, ma al suo margine esterno non potei trovare alcuna fascia muscolare; probabilmente perchè il suo sviluppo sarà iniziale. Le cellule cilindriche sono munite di ciglia.

La parte albuminifera dell'ovidotto inattivo non è sostanzialmente diversa dalla tuba quanto ad aspetto superficiale; solo le pieghe sono assai più grosse e profonde e qua e là ramificate, terminando ciascuna con due e perfino con tre fondi ciechi. Vi è però da notare la presenza ben chiara d'una zona circolare di muscoli, dello spessore di circa 20 μ. Inoltre le pieghe sono riempite, al di sotto dell'epitelio, da un gran numero di piccole cellule assai densamente avvicinate con nucleo oscuro. Appena al di sotto dell'istmo, cambia la disposizione delle pieghe: esse si fanno più generalmente dicotome o tricotome con fondi ciechi allargati e arrotondati coperti da un epitelio cilindrico a cellule assai più grandi che nella parte albuminifera: cosicchè assumono un carattere di glandule mucose. Esistono circa 20 pieghe principali.

Nella porzione terminale o utero la complicazione delle pieghe aumenta sempre più. La loro sezione trasversale non è solo dicotoma, ma si presenta come una vera ramificazione che occupa tutto lo spessore della grossa parete. Lo strato dei muscoli è assai bene sviluppato.

L'imbuto dell'ovidotto attivo (fig. 7) presenta un connessivo molto fitto, a cellule avvicinate e con fibre assai lunghe. Esso

penetra nell'interno di ciascuna piega di cui forma il sostegno: mancano affatto nelle pieghe le cellule di secrezione. Vi sono non meno di 45 pieghe maggiori, ciascuna delle quali ne presenta 7 o 8 minori, e molte altre piccole e semplici sono interposte fra le più grandi. L'epitelio (fig. 7, *ep*), formato di cellule cilindriche alte circa 7 μ, è munito di numerose ciglia (fig. 7, *c*). Passando nella tromba, le pieghe maggiori, lunghe circa 52 μ e larghe 30 μ, riduconsi a numero di 18-20, ma sono qui più composte che nell'imbuto, possedendone ciascuna circa 8 secondarie per lato a sezione lobosa (fig. 8). L'epitelio che le ricopre è pure cilindrico e munito di ciglia; il connessivo è attraversato da vasi, e verso l'esterno vi sono frammisti fasci muscolari longitudinali isolati, circondati da muscoli circolari e poi dal connessivo esterno.

A queste parti segue un lungo tratto cilindrico o leggermente fusato che secerne l'albume. In istato di riposo le interne pareti restano addossate in modo che il lume si riduce, nella sezione trasversale, ad una linea spezzata, limitata da circa 17 pieghe, alternativamente più o meno lunghe che si protendono fino verso il centro, combaciandosi, e di cui le maggiori terminano per lo più a due fondi ciechi (fig. 9). Queste ripiegature hanno uno spessore medio di mezzo millimetro e sono formate da un sostegno connessivo mediano (fig. 10, *cc*) (che è una propagine della zona connessiva sotto-glandulare [fig. 9, *cs*]) da cui si dipartono numerosissime trabecole con direzioni divergenti quasi a figura pennata (fig. 10, *tr*). Nei vani frapposti tra queste trabecole, sta un grandissimo numero di piccole cellule glandulari tondeggianti (fig. 10, *gl*), le quali hanno appena il diametro di 2-3 μ e posseggono un nucleo oscuro. Lo strato glandulare è riccamente cosparso di globuli bianchi e splendenti che non mostrano di avere una speciale struttura e misurano da 8-10 μ in diametro (fig. 9 e fig. 10, *a*). Secondo ogni verosimiglianza non sono che gocciole di albumina, ridottasi in quella forma per i procedimenti della preparazione.

Infatti l'uso dell'alcole, sia sul pezzo intero che sulle sezioni,

non può a meno di coartare la parte glandulare, spremendone gocce di albumina, le quali a loro volta restano coagulate e fissate dall'alcole stesso. La grande refrattarietà di queste bolle a imbeversi delle sostanze coloranti, tantochè restano bianche in sezioni abbastanza intensamente tinte in carmino, favoriscono questa interpretazione. L'intera serie delle pieghe è poi ricoperta da un epitelio cilindrico (fig. 10, *e*) di struttura molto regolare. Da questo insieme di aspetti nelle sezioni trasversali, si ricava che le glandule albuminifere sono costituite da moltissimi tubi di figura irregolare, formati da un gran numero di cellule secernenti tra cui non si può notare alcun differenziamento di forme. Il prodotto di secrezione non è certamente versato sulla mucosa per mezzo di sbocchi ampii, come nei rettili e negli uccelli rapaci, non essendomi stato possibile di osservarli, ma attraverso a sottili soluzioni di continuità dell'epitelio distribuite equabilmente in tutti i punti della superficie; ciò è confermato anche dall'osservazione di Loos [1] il quale, nell'ovidotto del *Corvus coronae*, vide uscire dall'epitelio l'albume sotto forma di sottilissimi fili.

Tra la parte albuminifera e l'utero, o regione calcificante, vi è un breve tratto di struttura abbastanza speciale in cui ha luogo la secrezione della *membrana anista* o *membrana testacea*. L'opinione di Landois che questa membrana foggiata a tessuto o rete fibrosa derivi dalle fibre muscolari dell'ovidotto, è priva d'ogni fondamento; anzitutto perchè le fibre della testacea non sono di natura muscolare, poi perchè qui non si tratterebbe di una osservazione positiva, ma solo di un'ipotesi che non ha riscontro in nessun altro fatto organico, non osservandosi mai, se non per fenomeno patologico, l'abrasione delle fibre muscolari di un organo per entrare a far parte di un prodotto di secrezione. Finalmente la superficie interna della mucosa dista dallo strato muscolare dei muscoli per un tratto di tre o quattro millimetri, corrispondente a $^{9}/_{10}$ dello spessore

[1] P. A. Loos, Memoria cit., fig. 13 *c*.

dell'intero tubo; quindi è escluso ogni contatto fra la tunica muscolare e l'uovo che discende. Secondo Balbiani la membrana anista ha piuttosto un carattere intermediario tra la sostanza albuminoide e la sostanza mucosa, e la sua particolare struttura dipende solo dal modo di disporsi del materiale componente che esce dalle glandule allo stato liquido e poi si consolida. La struttura di questa regione corrisponde perfettamente a tale interpretazione, infatti in essa si trovano ancora glandule albuminifere (fig. 11, *gl*) sebbene assai meno sviluppate che nella regione superiore e con un contenuto assai più denso e oscuro. L'epitelio (fig. 11, *e*) poi, assume un tale sviluppo ed una così complicata superficie, da assumere il carattere delle glandule mucose. Sono circa una ventina di profondissime pieghe disposte in senso radiale, le quali si dividono ciascuna in tre o quattro diramazioni principali, le quali si ramificano a lor volta in due o tre.

Ciascuna di queste suddivise glandule mucose (fig. 10, *cm*, *f*) è completamente rinchiusa, come in un astuccio, entro lo strato delle cellule albuminifere. Secondo ogni probabilità la densa albumina secreta da queste ultime, attraversando lo strato di cellule mucose, si mescola al prodotto di secrezione di queste e così si forma la membrana testacea. Immediatamente sottostante alla zona glandulare è un sottile strato di connessivo (fig. 10, *cs*) da cui partono dei rami che si introducono nel mezzo delle grandi pieghe servendo loro di sostegno. Sotto alla zona connessiva v'è una zona di muscoli circolari (fig. 10, *mc*) a cui segue un leggero strato di connessivo esterno (fig. 10, *vs*) attraversato qua e là da vasi sanguigni (fig. 10, *ce*).

Lo spessore dell'utero è di circa 4 mm. ed è per due terzi occupato da parete glandulare, per l'altro terzo quasi completamente da muscolo. La sierosa esterna è poco sviluppata, molto circonvoluta, compatta e traversata da numerosi vasi sanguigni. Essa circoscrive una zona di muscoli circolari che decorrono un po' irregolarmente, sottili in alcuni punti grossi in altri, e mescolati qua e là da connessivo. Una zona più interna di muscoli

longitudinali, è ancor più irregolarmente distribuita, mancante in alcuni tratti, sviluppatissima in altri, a fasci piccoli e grossi ora isolati, ora raggruppati insieme, che penetrano nell'interno delle profonde pieghe fatte dalla mucosa. Il connessivo sottomucoso non è distribuito in zona individuata ed a contorni ben netti come nelle altre parti dell'ovidotto, ma penetra a strìsce più o meno sottili tra i muscoli da un lato e dall'altro nell'interno delle pieghe della mucosa. Questa, è tutta frastagliata per profonde ripiegature sottili e di forma variabilissima, semplici o più volte ramificate, tortuose e bernoccolute, e sempre assai strettamente applicate. Esse sono sostenute da una fascia di connessivo da cui si dipartono tutt'intorno trabecole che si diramano successivamente più e più volte, in modo da generare una rete nelle cui maglie sono racchiuse le cellule secernenti, di forma tondeggiante del diametro di 3 μ, con nucleo scuro non più largo di 1 μ.

Sono dunque un po' più grandi delle cellule albuminifere. Si vedono sparse, nella regione glandulare, tante piccole masse splendenti larghe da 10 a 15 μ, le quali non presentano alcuna struttura e sono tondeggianti. Potrebbe darsi che queste masse rappresentassero gocciole della sostanza calcificante, spremute dalle glandule in seguito alla coartazione dei tessuti prodotta dall'alcole. Starebbe a provare la loro natura calcare, il fatto che trattando con acido nitrico esse scompaiono. L'epitelio interno è formato di cellule cilindriche lunghe circa 15 μ e larghe circa 3 μ. Esso segue le pieghe fino al loro fondo senza presentare ampie soluzioni di continuità. Anche qui, come nella parte albuminifera, il prodotto di secrezione deve attraversare lo strato epiteliare (fig. 14), insinuandosi in piccoli vani intercellulari, che si osservano coll'esame della mucosa a fresco (fig. 15).

Nell'ultimo tratto dell'ovidotto, non più lungo di 3 centim., detto *vagina*, con parete dello spessore da 3 a 5 mm., v'è minore sviluppo di pieghe della mucosa, e maggiore di muscolo. Le pieghe mucose, ricoperte da epitelio cilindrico, sono disposte

in due gruppi a sezione triangolare in due punti opposti della parete; vi sono inoltre alcune piccole pieghe che riuniscono da ambe le parti i due gruppi. Nella loro lunghezza queste pieghe presentano molti e avvicinati diverticoli laterali di varie forme, allungati e variamente contorti, o bernoccoluti. Nel loro complesso si presentano come glandule mucose. Si capisce infatti come una mucosità sia necessaria per facilitare l'uscita dell'uovo.

Lo strato di connessivo sottomucoso è sottilissimo, e subito segue la grossa tonaca muscolare circolare non completa per tutto il giro, frammista a qualche striscia connessiva e ad altre di muscoli obliqui; verso l'esterno il muscolo è longitudinale, ma non equabilmente distribuito, sibbene a gruppi staccati più o meno grandi. Il connessivo esterno, con superficie assai accidentata, è riccamente irrigato da vasi sanguigni che si vedono in sezione trasversale.

Avendo osservato l'ovidotto di un pulcino appena nato, non trovo inopportuno di descriverne la struttura, per mettere a confronto la complicazione della forma adulta con la semplicità della forma giovane.

Tutt'intero è lungo 12 mm.; imbutiforme ed a parete sottilissima presso l'ovario, fusiforme ed a parete più grossa nella regione dell'utero.

Nel primo tratto dell'ovidotto, nell'imbuto, lo spessore della parete nello stesso piano trasversale varia, secondo il punto, dai 40 ai 100 μ. L'epitelio cilindrico varia in altezza dai 3 ai 5 μ. Esso è leggermente ondulato (fig. 4, *c*) attorno a pieghe connessive iniziali in alcuni punti. Il connessivo sottomucoso è lo strato più sviluppato (fig. 4, *cs*). Attorno gli gira una sottilissima striscia muscolare (fig. 4, *m*) non dappertutto visibile, e poi il connessivo esterno (fig. 4, *ce*).

Procedendo verso il mezzo, il perimetro si restringe e le pieghe si fanno più vicine e più pronunciate (fig. 5); sempre però tondeggianti; nell'utero le pieghe non sono gran che più mar-

cate, ma è cresciuto lo sviluppo del connessivo e del muscolo, e più in una metà della parete che nell'altra (fig. 6).

Dall'esame di questa forma giovane ho ricavato, ciò che potevasi anche in precedenza pensare, che il differenziamento fra le varie regioni è ancora molto iniziale.

Sarebbe assai interessante studiare l'embriologia di entrambi gli ovidotti degli uccelli il cui sviluppo dapprima simmetrico e la successiva atrofia dell'ovidotto destro, formano un notevole caso di adattamento; e sarebbe utile mettere in connessione lo studio embriologico con l'istologia dei rudimenti dell'ovidotto destro che si osservano in molti uccelli adulti e specialmente nei rapaci diurni. Ma occorrendo per ciò materiali che non ho avuto finora a mia disposizione, me ne occuperò in un successivo lavoro.

CONCLUSIONE.

Le notevoli complicazioni che si trovano nell'ovidotto dei rettili e degli uccelli si possono considerare come adattamenti abbastanza recenti a speciali condizioni di vita. In origine l'ovidotto, come lo si trova nelle forme inferiori sì vertebrate che invertebrate, non è che un semplice tubo costituito da una parete connessiva con qualche muscolo, e internamente tappezzato da uno strato di epitelio. Tale lo si trova, almeno nella sua parte superiore, anche nelle più elevate forme dei vertebrati, cioè nei mammiferi, nei quali, mercè lo straordinario differenziamento dell'ultima parte degli ovidotti (utero), che permette alla madre di nutrire direttamente il figlio, l'uovo non ha bisogno di materiali di riserva e quindi discende per una tuba semplicissima, in uno stadio molto simile a quello di protovo. Sua unica funzione primordiale è quella di trasportare le uova dall'ovario all'esterno, ma con la alta organizzazione dei rettili e degli uccelli e coi prodotti nutritivi e mezzi di difesa che la madre prepara ai figli, che non può direttamente allevare, la

funzione dell'ovidotto si complica, pur rimanendo costante la sua costituzione fondamentale. L'epitelio comincia a secernere dei prodotti albuminoidi e mucosi che servono di nutrimento e di difesa all'embrione sviluppantesi, ma richiedendosi sempre maggior quantità dell'uno e dell'altro materiale per il più avanzato grado di sviluppo a cui la concorrenza vitale rende conveniente la nascita dei piccoli, la superficie secernente dell'ovidotto diventa assai maggiore col mezzo di inflessioni e piegature. Hanno così origine quelle fosse o tubi glandulari che si osservano nei rettili, con uno sbocco abbastanza largo alla superficie dell'epitelio, e quei più intralciati e ramificati tubi degli uccelli che non sembrano avere uno sbocco proprio, tanto sono vicine le piccole soluzioni di continuità fra le cellule epiteliali tra cui passa il liquido secreto. Questa complicazione importa una grande divisione di lavoro fra le cellule, poichè, mentre le cellule di copertura, o prettamente epiteliali, restano cilindriche, poco granulose e in parte dell'ovidotto ciliate, le cellule delle fosse o dei meandri glandulari diventano tondeggianti e con un contenuto finamente granuloso.

Sopratutto è notevole la loro straordinaria piccolezza, segno di elaborazione complicata, notandosi in generale che, con l'elevarsi dell'organizzazione, aumenta il numero, ma diminuisce la mole delle cellule. Tra queste cellule glandulari, sì nei rettili che negli uccelli, non si vedono differenziamenti importanti, in quanto che i loro prodotti di secrezione sono ragguardevoli più per la quantità e rapidità della loro produzione (per esempio la comune gallina può produrre ogni 24 ore un uovo uguale ad un ventesimo del peso del suo corpo), che per la complessità chimica delle sostanze segregate, limitandosi esse ad acqua, muco, albumina, carbonato e fosfato di calce. Tuttavia qualche differenza si nota tra le cellule delle varie parti dell'ovidotto; differenze assai piccole tra le cellule albuminifere e calcigere, più chiaramente osservabili tra queste e le mucipare.

Neppure può attendersi una straordinaria complicazione in ciascuna delle cellule secernenti, inquantochè queste secrezioni

di muco, di albumina e di calce, per quanto adattate a nuovi scopi, sono tuttavia funzioni di origine antica e di carattere atavico che si possono trovare in cellule semplicissime di animali inferiori e, tra i protisti, perfino nei bacterii.

Basterà accennare alle secrezioni mucose o gelatinose delle colonie di Micrococchi (*Zoogloea*), del *Myxodictium sociale*, dei *Volvox*, dei *Phalansterium*, e alle secrezioni calcari o silicee dei rizopodi lobosi (*Arcella*), dei Foraminiferi e delle Diatomee.

La natura e la proporzione delle secrezioni non è in tutti i Sauropsidi la stessa; si notano specialmente delle differenze nelle albumine di cui alcune sono più, altre meno coagulabili per il calore. Si sa da un lavoro di Panceri che gli strati superficiali di albumina negli struzzi d'Africa non si coagulano completamente neppure a temperatura di 100 gradi. Questo fatto sembra in relazione con le condizioni di sviluppo di queste uova, che vengono deposte e rimangono lungamente nelle sabbie infuocate da un sole equatoriale, e ad una tale temperatura che basterebbe a iniziare la coagulazione delle uova di alcuni uccelli della zona temperata. È notevole anche l'osservazione di Tarchanoff che l'albumina degli uccelli che nascono nudi è meno coagulabile di quella degli altri uccelli. Si sa inoltre che le uova più esposte, per la struttura del nido, alle intemperie e all'umidità hanno una speciale cuticola di protezione sopra il guscio calcare o questo è imbevuto di grasso. La più curiosa delle adattazioni è però quella dei colori mimetici o protettivi, essendovi rettili e uccelli che producono uova dal guscio giallastro o bruno, verde-chiaro o verde-cupo, oppure picchiettato di punti cinericci o neri a seconda che esse vengono deposte tra le foglie secche o nei cavi degli alberi o sulla sabbia o in mezzo al verde fogliame. Queste colorazioni sono della massima importanza per la difesa degli embrioni, venendo essi più facilmente messi in salvo dalla persecuzione dei molti animali che si cibano di uova, nè gli uccelli potrebbero facilmente adottare altri mezzi di difesa per le uova, poichè un maggior spessore ed una maggior durezza del guscio sarebbe incompatibile con l'uscita del

piccolo, e la produzione nel guscio di sostanze velenose, come avviene nelle uova di alcuni pesci, sarebbe affatto inutile poichè di solito il guscio viene rotto, ma non mangiato. Anche questi pigmenti sono un prodotto di secrezione dell' ovidotto e specialmente dell'ultima parte; il guscio dell'uovo degli uccelli, come osservò Krukenberg, è ordinariamente colorato dalla biliverdina e dall'ematoporfirina.

Questione importante per l'ovogenesi è quella relativa alla maggiore o minore efficienza dell'ovidotto nel produrre le parti esteriori dell'uovo. Nathusius, come vedemmo, ritiene che i rivestimenti dell'uovo rappresentino uno sviluppo dell'originaria membrana vitellina, mentre Agassiz e Milne-Edwards, senza andare ad un' opinione così paradossale, sostengono però che gli involucri dell'uovo, pur traendo la loro sostanza dai prodotti di secrezione delle glandule dell'ovidotto, si organizzino però in modo speciale. Invece Tarchanoff, avendo introdotto una bolla d'ambra nell'ovidotto, la vide coperta di sostanza calcare, e perciò concluse che i rivestimenti dell'uovo derivano unicamente dall'ovidotto. Fra queste opposte opinioni, non è difficile avvicinarsi alla vera, solo che si osservino i fatti. Ad essi è del tutto contraria l'idea di Nathusius; le poderose masse glandulari della parte albuminifera dell'ovidotto, dell'istmo e dell'utero, e le loro abbondantissime secrezioni, dimostrano troppo evidentemente che tutto ciò che trovasi nel metovo al di fuori della membrana vitellina non è prodotto dall' ovario. Ma neppure dobbiamo ammettere che un corpo qualsiasi, di qualunque forma, volume e consistenza possa determinare una secrezione normale. L' attività delle glandule dell' ovidotto ha luogo, come fenomeno riflesso, solo in seguito allo stimolo dato dal protovo che discende, nello stesso modo come gli alimenti stimolano il tubo gastro enterico alle secrezioni acide e peptiche. Ora è certo che per una lunga adattazione l'ovidotto non potrà dare quella quantità e qualità di secrezione che sono necessarie alla normale costituzione di un metovo, se non con la presenza di un corpo che abbia lo stesso

volume, la stessa forma e lo stesso stato fisico-chimico dell'uovo ovarico solito dei Sauropsidi.

Perciò senza bisogno di imaginare una riorganizzazione del materiale di secrezione intorno al protovo e per mezzo di questo, bastano i reciproci rapporti fisiologici tra il protovo e l'ovidotto a determinare la successiva stratificazione delle parti esteriori del metovo.

BIBLIOGRAFIA

L. Agassiz, *Nat. Hist. of the United States.* Tom. 2, pag. 507 e seguenti.

G. Balbiani, *Leçons sur la génération des vertébrés.* 1879, Paris.

Th. Bornhaupt, *Untersuch. üb. d. Entwickelung des Urogenitalsystems beim Hühnchen.* Inaug. Diss. Riga, 1867.

M. Braun, *Das Urogenitalsystems der einheimischen Reptilien.* Arb. a. d. zool.-zootom. Inst. Würzburg. Vol. IV, 1877.

Charas, *Anatomie de la vipère.* Acad. des Sc., 1732.

G. Cuvier, *Leçons d'anatomie comparée.* Paris, 1805.

E. Gasser, *Beitrag. z. Entwickelung der Urogenitalsystems der Hühner-Embryonen.* Sitzungsber. d. Gesellsch. z. Befordernung der gesammten Naturwissensch. Marburg, 1879.

Krukenberg, *Grundzüge einer vergleichenden Physiologie der Farbstoffe und Farben:* in Vergl. Phys. Vorträge, pag. 85-184.

C. Kupffer, *Unters. ueber die Entwickelung des Harn-und Geschlechtsystems.* Archiv f. mikr. Anat. II, 1866.

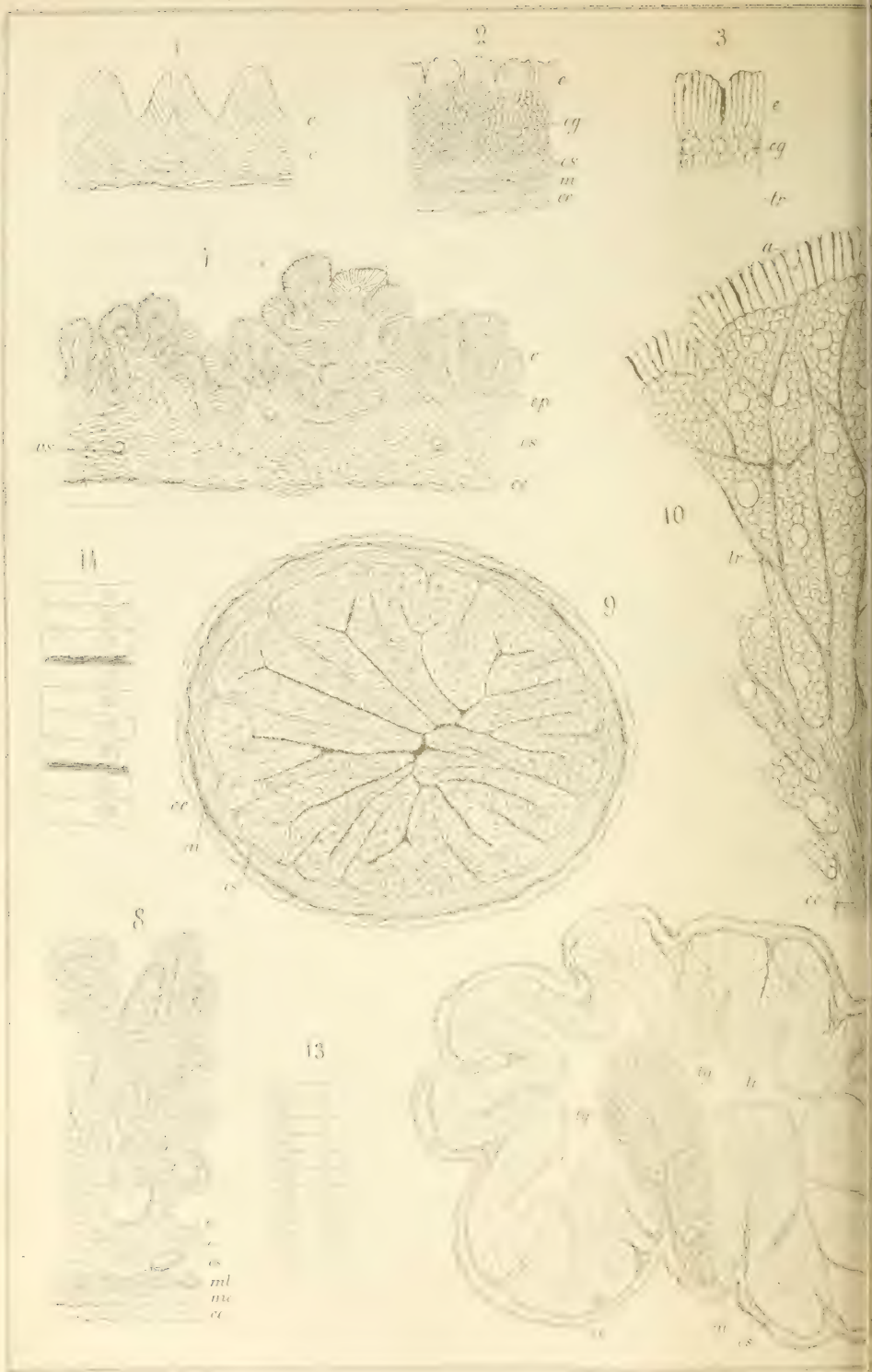
H. Landois, *Die Eierschalen der Vögel in histologischer und genetischer Behziehung.* Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. XV, fasc. 1, pag. 1-3, I.ª Tav. Leipzig, 1865.

Idem, *Sind Eiweiss und Eischale bei Vogeleiern periplastische oder exoplastische Gebilde?* Journ. Ornith. 1884.

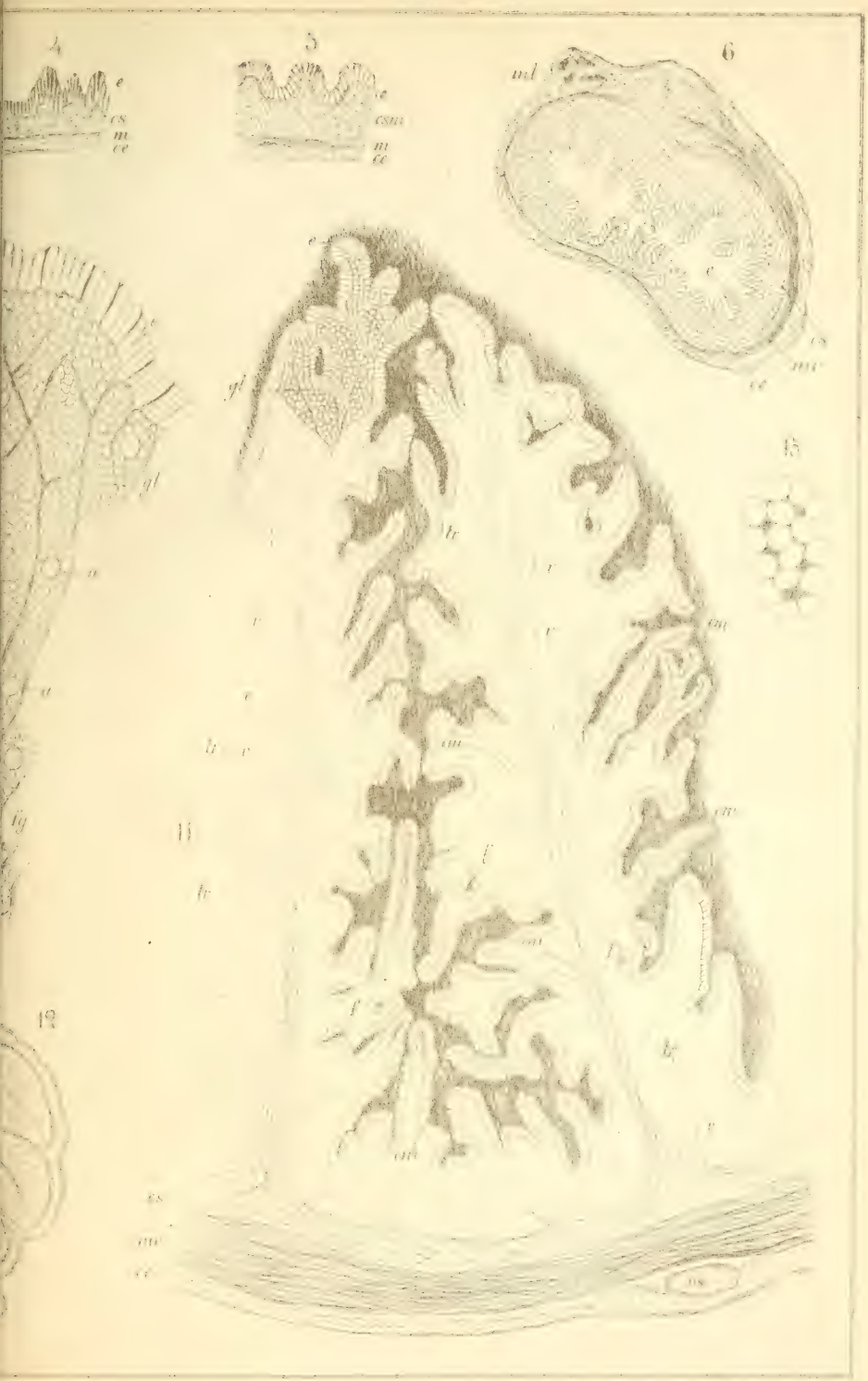
Idem, *Notizen ueber die Entwickelung der Schale bei den Vogel-Eiern.* Tagebl. 57. Verf. d. Naturf. u. Aerzt. 1884.

F. Lataste, *Anatomie microscopique de l'oviducte de la Cistude d'Europe.* Archives de Physiologie. 2.ª ser., III, pag. 185-196, 1 tav., 1876.

Ovidotto Sauropsidi



Maria Sacchi del.



Lit. Ronchi Milano

Fr. Leydig, *Lehrbuch der Histologie des Menschen und der Thiere.* 1857.

Paul Arno Loos, *Die Eiweissdrüsen der Amphibien und Vögel.* Zeitsch. für wiss. Zool. Vol. XXXV, pag. 478-504, 1 tav., 1881.

H. Milne-Edwards, *Leçons sur la Physiologie et l'Anatomie comparée de l'homme et des animaux.* Tom. VIII, parte 2.ª, 1857.

W. Nathusius, *Die Heihaut von Python bivittatus.* Zeit. wiss. Zool. Vol. XXXVIII, 1884.

Schlegel, *Physionomie des serpents.* Tom. 2.°, pag. 86.

I. R. Tarchanoff, *Ueber die Verschiedenheiten des Eier-eiweisses bei befiedert geborenen (nestfluchter) und bei nacht geborenen (nesthacker) Vögeln, und über die Verhaltnisse zwischend dem Dotter und Eier-eiweiss.* Arch. Phys. Pflüger. Vol. XXXIII, 1884.

Ed. Van Beneden, *Contributions à la connaissance de l'ovaire des mammifères.* Arch. de Biologie. Tom. 1.°, pag. 475-550, 2 tavole.

Van der Hoeven, *Handbuch der Zoologie.* Vol. II°.

I. W. Van Wihe, *Bydrage to te Kennis van het Urogenitalsystem by de Schildpadden.* In: Nederl. Tydschrift der Dierkundige Veerenigung. Vol. V, 1880.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1. Sezione trasversale nella porzione superiore dell'ovidotto della *Lacerta viridis.*

e. epitelio.
c. connessivo.

» 2. Sezione trasversale nella porzione albuminifera dell'ovidotto della *Lacerta viridis.*

e. epitelio.
cg. cellule glandulari.
cs. connessivo sottomucoso.
m. muscolare circolare.
ce. connessivo esterno.

» 3. Sezione trasversale di un tratto di epitelio con una soluzione di continuità per l'uscita dell'albume, nella porzione albuminifera dell'ovidotto della *Lacerta viridis.*

e. epitelio.
cg. cellule glandulari.
tr. trabecole connessive.

Fig. 4. Sezione trasversale nell'imbuto dell'ovidotto del pulcino di gallina comune.
e. epitelio.
cs. connessivo sottomucoso.
m. muscolo circolare.
ce. connessivo esterno.

» 5. Sezione trasversale di porzione albuminifera dell'ovidotto di pulcino.
e. epitelio.
csm. connessivo sottomucoso.
m. muscolo circolare.
ce. connessivo esterno.

» 6. Sezione trasversale dell'utero nell'ovidotto del pulcino.
e. epitelio.
cs. connessivo sottomucoso.
mc. muscolo circolare.
ml. muscolo longitudinale.
ce. connessivo.

» 7. Sezione trasversale di imbuto dell'ovidotto della gallina comune.
c. ciglia.
ep. epitelio.
cs. connessivo sottomucoso.
vs. vasi tagliati trasversalmente al loro decorso.
ce. connessivo esterno.

» 8. Sezione trasversale di tromba nell'ovidotto della gallina comune.
c. ciglia.
e. epitelio.
cs. connessivo sottomucoso, con la sezione trasversale di un vaso.
ml. muscoli longitudinali.
mc. muscoli circolari.
ce. connessivo esterno.

» 9. Sezione trasversale della porzione albuminifera dell'ovidotto della gallina comune. Nelle grandi pieghe, dirette dalla periferia al centro, vi sono disegnate le trabecole connessive diramate dal connessivo centrale delle pieghe, e le masse di albumina.
cs. connessivo sottomucoso.
m. muscolo circolare.
ce. connessivo esterno.

» 10. Sezione trasversale dell'estremità d'una piega albuminifera dell'ovidotto di gallina comune.
e. epitelio sulle cui cellule nella sezione si è adunata qualche massa di albumina *a*.
gl. cellule glandulari.
a. masse di albumina.
tr. trabecole connessive che partono da *cc*.
cc. connessivo centrale alle pieghe.

» 11. Sezione trasversale di grandi pieghe nell'istmo dell'ovidotto della gallina comune.

e. epitelio.
cm. cavità mucose.
tr. trabecole connessive tra le quali stanno le glandule che, per brevità, sono rappresentate soltanto all'estremità d'una piega.
gl. glandule.
v. area delle glandule secernenti *gl.*
cs. connessivo sottomucoso.
mc. tonaca di muscolo circolare.
ce. connessivo esterno.
vs. vaso.

Fig. 12. Sezione trasversale della porzione albuminifera nell'ovidotto del canarino comune.
e. epitelio.
tg. tubi glandulari.
tr. trabecole connessive.
cs. connessivo sottomucoso.
m. fascia muscolare circolare.
ce. connessivo esterno.

» 13. Schema dell'epitelio ciliare nell'imbuto dell'ovidotto degli uccelli.

» 14. Schema dell'epitelio cilindrico nella parte calcigena con le lacune attraverso cui passano i fili della sostanza secreta (visto lateralmente).

» 15. Lo stesso visto di fronte.

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj corrispondenti* si eleggono persone distinte nelle scienze naturali, che dimorino fuori d'Italia; essi possono diventare socj effettivi, quando si assoggettino alla tassa annua di lire venti.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio,* di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

Quanto ai lavori stampati negli *Atti* l'autore potrà far tirare un numero qualunque di copie ai seguenti prezzi:

	Esemplari			
	25	50	75	100
1/4 di foglio (4 pagine) . .	L. 1 25	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . . .	» 1 75	» 3 50	» 4 —	» 5 50
3/4 di foglio (12 pagine) . .	» 2 50	» 5 —	» 6 75	» 9 —
1 foglio (16 pagine) . . .	» 2 75	» 5 50	» 8 —	» 10 —

INDICE

E. Mariani, *La Molassa miocenica di Varano* . . Pag. 193
L. Ricciardi, *Genesi e successione delle rocce eruttive* „ 212
G. Cattaneo, *Sulla struttura dell' intestino dei Crostacei decapodi e sulle funzioni delle loro glandule enzimatiche* (con una tavola). . . . . „ 238
M. Sacchi, *Contribuzione all' istologia dell' ovidotto dei Sauropsidi* (con una tavola) . . . . . „ 273

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXX.

FASCICOLO 4° — FOGLI 21-27.

Con 5 tavole.

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Matin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

FEBBRAIO 1888.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

Presidenza pel 1887.

Presidente, Stoppani prof. Antonio, Direttore del Civico Museo di Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea*, 10.
Pini rag. Napoleone, Milano, *via Crocifisso*, 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti Ing. Giuseppe, Milano, *via Senato*, 14.

LE FUNZIONI

DELLA SILICE NELLA CROSTA TERRESTRE.

Nota del socio

Prof. Ing. Molinari Francesco.

---

1. Lo studio delle funzioni della silice nella crosta terrestre abbraccia un campo vastissimo, sconfinato e presenta grandissima importanza pel mineralogista e pel geologo. La sintesi di queste funzioni non è ancora riuscita, anzi credo che non sia ancora stata mai tentata. I dati scientifici relativi sono scarsi, incompleti, disseminati ovunque e riguardano non solo la mineralogia e la geologia; ma interessano anche la botanica e la zoologia. In questi ultimi anni, nel gabinetto del civico Museo di storia naturale di Milano, ho eseguito non pochi esperimenti sulla silice, i cui risultati mi condussero a pubblicare questa memoria per spiegare diversi fenomeni che si verificano continuamente nel grande laboratorio della natura, ossia per mettere in luce le funzioni della silice nella crosta terrestre.

Toccando questo tema vastissimo, non ho la pretesa di esaurirlo e neppure di superare felicemente tutte le difficoltà; intendo piuttosto di segnare a larghi tratti un gran ciclo della silice nell'economia tellurica.

Diffusione della silice.

2. *Regno minerale.* — Indagando la parte che rappresenta la silice nella crosta del globo, risulta che essa forma quasi tutti i continenti, e per quel nesso indissolubile di solidarietà che esiste fra il mondo inorganico e l'organico, entra anche nelle piante e negli animali. Cimentando il nostro globo per mezzo dell'analisi chimica, troviamo che la maggior parte dei minerali e quasi tutte le roccie contengono silice, ora allo stato libero, ora in combinazione. Sono vera silice: il quarzo, l'opale e le calcedonie; contengono silice: i felspati, i pirosseni, i granati, le miche, le cloriti, i peridoti, le tormaline, ecc; lo stesso dicasi: delle zeoliti, serpentini, epidoti e di molti altri minerali che troppo lungo sarebbe enumerarli tutti.

Tutte le roccie risultano dall'unione di minerali diversi e contengono quasi sempre silice sia allo stato libero, sia allo stato di combinazione. Non fa mai difetto la silice nei: graniti, porfidi, basalti, trachiti, lave, gneiss, micaschisti, talcoschisti, serpentini, argille, marne, arenarie, pudinghe, ecc. Soltanto le roccie calcaree, le gessose, le solfifere e le combustibili non debbono essenzialmente contenere la silice; ma in realtà nessuna di queste può dirsi che ne vadi priva, e spesso ne contengono dosi considerevoli. Per es. il marmo saccaroide di Carrara è fra i calcari purissimi; ma non è privo di silice e lo provano all'evidenza i cristalli limpidissimi di quarzo che tappezzano le geodi. Ove rimanesse ancora un dubbio sulla presenza della silice nel calcare, dovrà scomparire col raffronto delle seguenti analisi:

Calcare di	$CaCO^3$	$MgCO^3$	Silice	Argilla
Arona	54,80	44,20	0,10	—
Arcisate.	57,80	39,10	0,20	—
Tirano (ciottoli)	56,60	42,20	0,60	—
Gromo	85,40	—	—	9,20
Casale Monferrato . . .	85,40	—	—	11,50
Morosolo (Varese) . . .	77,20	—	—	16,80
Monte Merenzio (Brivio) .	67,00	—	—	27,40
Fiume Trebbia (ciottoli) .	55,30	—	—	33,80

La silice è contenuta in tutte queste pietre e quando non è allo stato libero, si trova in combinazione allo stato di argilla, oppure forma qualche altro silicato.

Riguardo al gesso, se non mancano esemplari purissimi, egli è certo però che esso contiene frequentemente non poche sostanze estranee e fra queste si trova la silice. Nelle gessaie dell'Imolese si scorgono nitidi cristalli di selenite come incastonati nelle cavità di una silice bianca, concrezionata e cellulare. A Montmartre, p. e., nelle celebri gessaie di Parigi, la silice stessa è pseudomorfica del gesso lenticolare, a ferro di lancia e segna quasi la transizione fra le due sostanze minerali.

3. *Silice disciolta nell'acqua.* — Uno dei minerali che resistono meglio d'ogni altro all'azione dei solventi è certamente la silice; per ciò comunemente si suol dire che la silice è insolubile. L'analisi chimica tuttavia ne svela la sua presenza in quasi tutte le acque. Si tratta di piccole dosi; qualche millesimo, qualche decimillesimo ed anche meno; ma tanto basta per concludere che la silice si trova sciolta nelle acque.

Ecco la quantità di silice contenuta disciolta in 1000 parti d'acqua dei seguenti fiumi: [1]

[1] Bischof, *Lehrb. d. chem. und physik.*

Reno — (a Strasburgo) —	Silice	0,0488
Rodano	„	0,0238
Loira	„	0,0406
Senna	„	0,0244
Tamigi	„	0,0113

La silice però diventa molto solubile quando si trova allo stato idrato e gelatinosa, come pure diventa solubilissima trasformandosi in silicato alcalino di potassio o di sodio. Le acque contenenti dosi rilevanti di silice sono frequenti. Tali sono quasi tutte le sorgenti termali e minerali. Le seguenti acque contengono una maggiore dose di silice delle precedenti.

Abano	Silice	0,370	per	mille
S. Elena alla Battaglia .	„	0,083	„	„
Bellano (Como)	„	0,450	„	„
Acqui (Piemonte)	„	0,045	„	„
Vichy	„	0,074	„	„

Nell'acqua marina, la silice, si trova in piccolissima dose; molti analizzatori la trascurarono; altri segnano la proporzione di 0,03 per 1000, proporzione che da Chancourtoi vien portata sino a 0,18, sempre per mille. Ma se queste proporzioni di silice sono piccola cosa, si tenga presente la massa enorme, sterminata di acqua che ricopre e circola nella crosta del globo; allora si comprenderà quali effetti grandiosi essa potrà produrre. Inoltre esistono acque ricchissime di silice, tanto da incrostare ovunque il loro passaggio. Basta ricordare i Geyser d'Islanda, le cateratte bollenti della nuova Zelanda, le sorgenti: delle Azzorre, di Fornas nell'isola S. Michele, e tutte queste versano grandi quantità d'acqua silicifera, acqua che deposita nei dintorni potentissime incrostazioni silicee.

4. *Silice nel regno vegetale.* — Nel regno vegetale la silice non fa certo difetto; ma rappresenta sempre una dose assai piccola. Secondo Rosanoff [1] si trova la silice negli organi della

[1] *Botanische Zeitung,* 1871, p. 741.

maggior parte delle orchidee (pholidatus, stanhopea, ecc.), delle palme, delle marantacee, delle bambou. Infatti in diverse cellule speciali di queste piante e precisamente nel protoplasma, si formano per tempo delle masse globulose, più o meno mammellonari, costituite di silice pura. Tutte le ceneri, provenienti dalla combustione dei vegetali, contengono silice in quantità considerevole ed il tenore in silice aumenta quando trattasi di piante graminacee e di equisetacee. L' equisetum arvense dà il 20 p. % di ceneri, di cui un quarto è silice. Infine secondo Van Tieghem,[1] l'alimento completo delle piante è formato di: ossigeno, carbonio, idrogeno, azoto, fosforo, zolfo, potassio, magnesio, silicio, ferro, zinco e manganese. Si può dunque conchiudere che la silice è necessaria per la vita delle piante e che esercita una grande funzione su tutto il regno vegetale. Però in proposito i botanici non sono pienamente d'accordo e la scienza non ha ancora pronunciato la sua ultima parola. Tuttavia è accertato che la silice, tanto abbondante in natura, vien assorbita dalle piante e probabilmente allo stato di silice idrata solubile, oppure allo stato di silicato alcalino.

5. *Silice nel regno animale.* — L'animalizzazione sulla crosta terrestre è un fatto così generale come l'aria, come la luce. Tutto brulica nell'aria e sulla terra asciutta; ma la vita in eccesso è nell'acqua, è nel mare. E non sono nemmeno i grossi animali quelli che ci possono fornire un'idea dello sviluppo della vita animale; ma sono gli esseri piccolissimi, quasi invisibili. I protozoi (radiolari, foraminiferi, flagellati); i metazoi (spugne, zoantari, alcionari, idroidi, acalefi), ecc. sono quelli che realizzano l'ideale della potenza, dell'universalità della vita, mostrandoci per così dire la vita legata ad ogni atomo dell'universo.[2] Tutti gli animali sono coordinati ad un lavoro, e quella serie infinita di esseri piccolissimi sembra incaricata di rifare le roccie che dagli agenti naturali vengono sfasciate. In generale gli organi

[1] *Traité de Botanique,* 1884, p. 99.
[2] STOPPANI, *Corso di geologia.* Vol. I, p. 188.

di sostegno di alcuni; le corazze ed i gusci degli altri; gli aghi, i filamenti, le impalcature e tutte le parti solide sono formate di silice o di calcare. Sono ricchi in silice le parti solidi dei radiolari, diverse spugne (euplectella, hyalonema); sono pure ricchi in silice quegli esseri aggruppati sotto il nome di protisti; infine si può dire che la silice entra in tutti gli animali. Ehremberg calcola che si formano annualmente 18,000 piedi cubici di organismi silicei nella baia di Wismar sulla costa del Baltico. La potenza dei piccoli animali marini è dimostrata dai tripoli di Bilin, costituiti di gusci silicei d'infusori, formanti un banco che misura 10 leghe quadrate in ampiezza e collo spessore di circa 15 piedi. Le farine fossili di Monte Amiata, di Ebsdorff (Annover), i tripoli di Planitz (Sassonia), di Sicilia e del Chilì comprovano quanto sia diffusa la silice anche nel regno animale.

La silice si trova in quantità maggiore o minore nel guscio di tutti gli animali e nelle ossa di tutti gli scheletri. Lo provano la serie numerosa d'analisi pubblicata in proposito e delle quali io ne riporto qui alcune.

	Ca CO³	*Silice*	*Residuo*
Halichondria panicea . .	48,79	19,04	32,17
Spongilla fluviatilis . . .	13,00	50,66	36,34
Porites e Madrepora . .	7-35	5-30	— —
Helix pomatia (conchiglia)	96,07	1,15	2,78

Le foladi p. e. nel loro tegumento consolidato, contengono granuli di silice ed è questa silice disseminata nelle conchiglie che spiega l'origine delle grandi masse di calcare più o meno siliceo.

La Silice.

6. Sotto questo nome generico *Silice* convien comprendere tutte le sostanze minerali formate essenzialmente di silicio ed ossigeno, con o senza gli elementi dell'acqua. In natura non manca la silice purissima; ma in generale si trova accompa-

gnata da sostanze estranee, che modificano i suoi caratteri; più spesso si trova in combinazione allo stato di silicato. Quando è libero, presenta differenti condizioni chimiche, morfologiche e strutturali. Anidra e cristallizzata costituisce il quarzo; quando è idrata ed amorfa costituisce l'opale. Il miscuglio in varie proporzioni di quarzo e di opale, con mutabili proporzioni di sostanze accidentali, genera le calcedonie, le agate, gli onici, i diaspri e le ftaniti. Infine la silice si trova pseudomorfica di corpi organici, dei cui organismi fece parte durante la loro vita, oppure ad essi si è sostituita per epigenesi. Valgono d'esempio i banchi di tripoli e le farine fossili già ricordate, come pure i legni silicizzati delle foreste fossili d'Egitto.

7. *Quarzo — Cristallo di rocca — Cristallo di monte.* — È un composto di silicio e di ossigeno rappresentato dalla formola SiO^2 e per ciò chiamato anche biossido di silicio. Fu collocato per lungo tempo fra le sostanze terrose; ma Berzelius, in base a molte analogie fornite dai silicati, ha dimostrato che gode proprietà acide e quindi lo ha chiamato *acido silicico.* La moderna definizione degli acidi, lo fa ora classificare fra le anidridi, onde il quarzo chiamasi anche *anidride silicica.*

Il quarzo, limpidissimo, trasparente, d'aspetto vetroso, durissimo, infusibile alle più alte temperature, insolubile in quasi tutti i solventi, intaccato soltanto dall'acido fluoridrico, si trova molto abbondante e sempre cristallizzato. Generalmente è incoloro, o leggermente affumicato, o tinto in giallo, in rosso, in verdastro, ecc., con tutte le gradazioni. Frequentemente contiene sostanze estranee: ossido di ferro, mica, clorite, ecc.; altre volte è cosparso di minerali diversi a guisa d'incrostazioni, come stilbite, laumonite, silice amorfa, mica, clorite, oligisto, ecc.

Il quarzo, cristallizzato nel sistema romboedrico, assume abitualmente la forma prismatica esagonale bipiramidata. Sono frequenti le forme: compresse, cuneiformi, basoidi, sfalloidi, asimmetriche, ecc. e moltissime altre derivate. Non sono scarse le faccie rombe, le plagiedre e queste stanno in relazione al potere rotatorio distinto del quarzo; il quale, come è noto, devia la

luce polarizzata ora a destra, ora a sinistra in relazione alla sua plagiedria di destra o di sinistra.

Meritano di essere ricordati i cristalli limpidissimi dei marmi apuani, quelli bruni ed accorciati di Chianciano, quelli a tremie della Porretta, come pure quelli del Gottardo, di Traversella, Baveno e dell'isola d'Elba. Infine i geminati di quarzo, gli aggruppamenti colle loro forme bizzarre e colle vaghe gradazioni d'ogni colore, presentano quanto vi ha di più splendido fra i minerali che abbelliscono le raccolte. I nomi attribuiti alle varietà sono numerosi e generano confusione. Abbiamo il quarzo ialino, l'affumicato, l'ametistino, il giallo, il roseo, l'ematoide, ecc.; la pietra di Pandora, il capel Venere, l'occhio di gatto e molti altri.

8. *Proprietà chimiche.* — È noto che l'acido fluoridrico, agendo sulla silice, può dare luogo alla seguente reazione:

$$Si\,O^2 + 4\,H\,Fl = Si\,Fl^4 + 2\,H^2\,O.$$

Il gas fluoruro di silicio, in presenza dell'acqua, può dare luogo anche alla seguente reazione inversa:

$$3\,Si\,Fl^4 + 2\,H^2\,O + Aq. = Si\,O^2.\,Aq + 2\,(Si\,Fl^4\,2\,Fl\,H).$$

La silice idrata così ottenuta è amorfa, fioccosa, gelatinosa, solubile nell'acqua; infine sotto l'azione del calore si riduce in silice anidra ed insolubile.

9. *Azione degli alcali sul quarzo.* — Il quarzo è fra le sostanze che resistono meglio a tutti gli acidi e ad ogni solvente; però vien attaccato dagli alcali più o meno intensamente secondo le condizioni. Le soluzioni alcaline, alla temperatura ordinaria, agiscono assai lentamente sul quarzo; ma agiscono energicamente sotto l'azione del calore. La corrosione lenta degli alcali sul quarzo è un fenomeno che si verifica di frequente in natura; lo provano gli esemplari di quarzo alterato, corroso in mille modi, che si rinvengono nelle roccie. Io ne ho raccolti molti esemplari nel granito di Baveno ed in quello dell'isola d'Elba al Monte Capanna. La corrosione in questi casi risulta

da azioni chimiche che si esercitano in permanenza e probabilmente dipende dalle sostanze alcaline o dall'acido fluoridrico. Nei lavatoi da bugandaio mi è occorso più volte di raccogliere ciottoli di quarzo tutti cavernosi e perforati; quivi è evidente che la corrosione vien prodotta dalle sostanze alcaline del sapone sopra la pietra quarzosa.

L'azione degli alcali sul quarzo, in concorso del calore, diventa molto più energica e direi quasi immediata. È noto il processo adoperato nei laboratorii per disgregare il quarzo. Eccolo in breve: Il quarzo finamente polverato si mescola con carbonato alcalino di potassio o di sodio, il tutto si arroventa per qualche tempo in crogiuolo; la massa raffreddata si riprende poi con acqua calda. Quando l'operazione sia stata ben condotta, tutto il quarzo rimane trasformato in silicato alcalino; il quale è solubilissimo nell'acqua.

10. La conversione del quarzo in silicato solubile è ormai un fatto del dominio dell'industria, la quale prepara su larga scala il silicato di sodio, operando per via umida e sotto forte pressione. Ecco come si procede in pratica: in una caldaia di ferro vengono posti quarzo polverato, carbonato di sodio, meglio soda caustica ed acqua. Si chiude ermeticamente la caldaia e si riscalda in modo da produrre nell'interno una pressione di 4 a 5 atmosfere. In tali condizioni il quarzo sposta l'anidride carbonica del carbonato e genera silicato di sodio.

Qui faccio subito osservare che questo silicato si scioglie facilmente nell'acqua e che il silicato in soluzione, in presenza dell'anidride carbonica dell'aria, si scompone lentamente, dando luogo a carbonato alcalino ed a silice idrata gelatinosa; questa ultima poi tende a trasformarsi in silice anidra, polverulente ed insolubile nell'acqua. La conversione della silice idrata in silice anidra avviene lentamente dopo l'evaporazione del solvente; ma se interviene l'azione del calore, il passaggio può essere rapido.

Io ho potuto verificare ripetutamente un tal fenomeno, esponendo all'aria, in vaso di vetro, circa un litro d'acqua comune con dieci a quindici grammi di silicato alcalino. Nelle prime

settimane non si osserva alcun cambiamento; soltanto dopo qualche mese il liquido diventa opalino, lattiginoso; infine si converte tutto in una massa gelatinosa di silice idrata. Questa silice, mantenuta per qualche anno in presenza di una debolissima corrente di acqua, va mano mano perdendo le sostanze alcaline, diminuisce di volume ed acquista tutti i caratteri e la consistenza dell'opale ordinario, tanto frequente in natura.

Infine il quarzo in natura si trova alterato e cariato in mille modi e principalmente riesce cariato là dove trovasi in contatto a minerali diversi, come: miche, cloriti, fluoruri, ecc. Bisogna dunque conchiudere che la corrosione del quarzo è un fenomeno molto più generale quanto possa sembrare a tutta prima; è un fenomeno che dipende comunemente dagli alcali e dal fluore, tuttavia bisogna confessare che i particolari di queste corrosioni non sono ancora ben conosciuti.

11. *Silice idrata.* — Si trova in natura non meno abbondante del quarzo; presenta moltissime varietà dipendenti dalla struttura, dal grado d'idratazione e dalle sostanze accidentali che l'accompagnano. Sempre amorfa, alquanto solubile nell'acqua, riesce difficile dare una formola che esprima esattamente la sua composizione. Teoricamente si può considerarla costituita di anidride silicica, più una quantità variabile di acqua, in parte di combinazione ed in parte di idratazione.

12. *Opale.* — L'opale nobile costituisce una varietà di silice idrata, ricercatissima come pietra preziosa e suscettibile di gareggiare colle più costose gemme. Amorfa come materia gelatinosa, compatta, translucida, rifulge, entro la massa biancastra lattiginosa, dei più vivaci colori dello spettro. Simili esemplari sono per altro ben rari ed assai costosi. Basta ricordare che le due opali, che ornano il Toson d'oro ed il fermaglio del manto imperiale della corona di Francia, si valutano lire 75000 circa. L'opale di fuoco, l'opale di sole, il girasole, l'arlecchino sono varietà usate frequentemente dal gioielliere.

L'opale nobile, scarso in natura, trovasi sempre nelle trachiti in via di decomposizione. Abbondante si rinviene invece quello

comune detto *semiopale*. Questa varietà, sempre amorfa come gelatina indurita, ricorda alquanto la porcellana a smalto bianco vetroso. Il semiopale, meno duro del quarzo, infusibile, translucido, a frattura concoide, ha colore che varia dal bianco latteo al nero piceo con infinite gradazioni. L'opale comune si trova nei serpentini, negli eufotidi, nelle trachiti, negli schisti talcosi-micacei, ecc., e quasi sempre in arnioni, vene, oppure riempie spaccature. La sua origine è decisamente acquea, analoga a quella della geiserite, che forma incrostazioni potenti intorno alle sorgenti termali d'Islanda, incrostazioni che misurano circa due chilometri quadrati, con circa quattro metri di spessore.

La silice idrata si può ottenere facilmente anche in laboratorio sia nel modo già indicato, sia trattando con acidi un silicato alcalino. Essa si presenta sempre in massa fioccosa, gelatinosa, alquanto solubile nell'acqua. Quando viene riscaldata od anche semplicemente esposta all'aria tende a trasformarsi in silice anidra polverulente ed insolubile. In modo identico si comporta la silice idrata naturale; per ciò si comprenderà come in natura si debbono trovare più spesso mescolanze di silice anidra con silice idrata in varie proporzioni, mescolanze che costituiscono il gruppo delle calcedonie e quello dei diaspri.

13. *Calcedonia.* — È il miscuglio, in varie proporzioni, della silice anidra con quella idrata. Sono varietà l'agata e l'anice. Le diverse colorazioni sono dovute a traccie di ossidi metallici con altre sostanze accidentali, che hanno potuto accompagnare la silice durante la sua origine. Dai mineralogisti si distinguono moltissime varietà; ma ciò non ha alcuna importanza. Ricordo invece che la calcedonia forma spesso arnioni a strati concentrici, vene, geodi; le quali non di rado sono ripiene di acqua più o meno pura. L'origine acquea riesce, in questo caso, evidente e non è raro il caso di sorprendere la natura ancora in azione. Sono celebri le geodi della Transilvania, del Brasile a dell'Uruguay. Il Museo civico di storia naturale di Milano ne possiede due bellissime, quasi ripiene di liquido. La calcedonia prende

nome di *Onice* quando presentasi a strati concentrici variamente colorati; tutte le altre varietà costituiscono le agate. Come è facile comprendere, la distinzione non è essenziale; ma dipende dalla struttura.

14. *Diaspro.* — Per la natura chimica i diaspri si possono unire alle calcedonie; ma differiscono per l'origine. Le calcedonie, come abbiamo visto, sono d'origine sedimentaria; i diaspri invece provvengono dalla concentrazione della silice nelle masse argillose ed è per ciò che riescono sempre impuri. Infatti i diaspri sono sempre rognoni od arnioni silicei che si trovano in seno alle roccie calcaree, alle argille, ecc., ed anche nei musei si distinguono spesso perchè ancora ricoperti di una patina di caolino.

Ftaniti. — Fan seguito ai diaspri e comprendono tutte le roccie d'origine argillosa, che, per un processo metamorfico, tendono ad arricchirsi in silice, eliminando ogni altra sostanza.

15. *Silice d'origine organica.* — Infiniti sono gli organismi che lavorano a produrre silice. Lo provano la farina fossile ed i tripoli, lo prova la selce molare, che è ripiena di conchiglie. Le azioni biologiche come fattore della produzione della silice non appartengono soltanto alle epoche passate; è un fatto generale che si compie costantemente. Anche ora noi troviamo una serie di protozoi (radiolari, spugne, ecc), di polipi ed altri animali deputati dalla natura per tale lavoro. Sono esseri piccoli, in generale, microscopici; ma l'importanza dell'agente non va dedotto dalla violenza con cui operano talora le forze del globo; più che la violenza vale la continuità dell'azione. Gli effetti accumulati lentamente pel corso di secoli possono condurre a risultati molto più grandiosi di quelli prodotti da violenti parossismi.

16. *Riproduzione del quarzo.* — Soltanto pochi anni addietro erano affatto sconosciuti i processi per la sintesi del quarzo; si durava molta fatica per spiegare la presenza di un tale minerale in diverse roccie ed in particolari condizioni. De Senarmont pel primo ottenne piccoli cristalli di quarzo e ne indicò il processo per fare la sintesi. Egli faceva passare una corrente

di vapore acqueo e di gas fluoruro di siliceo attraverso un tubo di porcellana fortemente riscaldato e sulla bocca del tubo si formavano bellissimi cristalli di quarzo. La reazione che avviene fra i due gas è la seguente:

$$Si\,Fl^4 + 2\,O\,H^2 = Si\,O^2 + 4\,Fl\,H.$$

Più tardi Daubrée, coi suoi classici esperimenti, fece la sintesi del quarzo per via umida e recentemente De Kroustchoff[1] ha indicato un nuovo processo semplice per la sintesi del quarzo e della tridymite, sempre operando per via umida. Il processo di De Kroustchoff si riduce a riscaldare in vaso chiuso, sino a 250°, per più mesi, una soluzione di silice nell'acqua pura e così si ottengono cristalli di quarzo perfettissimi.

17. *Conclusione.* — Dopo quanto ho sopra esposto si comprende facilmente che colla silice, nella sue trasformazioni, si può compiere un ciclo, per cui dal quarzo si passa ai silicati alcalini; da questi si ottiene la silice idrata e solubile; infine dalla silice solubile si ritorna alla silice insolubile ed anche al quarzo. La silice, per compiere questo ciclo, richiede condizioni che facilmente si riscontrano in natura ed è seguendo la silice in questo ciclo che noi potremo renderci ragione di molti fenomeni che si verificano continuamente nel grande laboratorio della natura, cioè nella crosta terrestre.

La Silice dal lato chimico.

18. Le funzioni della silice nella crosta del globo sono molto complesse; non è possibile di comprenderle senza conoscere le reazioni che la silice stessa può dare in presenza dei minerali circolanti nel nostro globo. Per ciò è necessario richiamare e discutere le proprietà chimiche della silice per farne quindi le applicazioni.

[1] *Bulletin de la société française de minéralogie,* 1887, p. 31.

Abbiamo visto che il quarzo costituisce l'anidride silicica ($Si\,O^2$); corpo quasi insolubile, molto stabile, resistente alle più alte temperature; in questa condizione può spostare gli acidi più energici per formare silicati. Abbiamo visto che la silice idratandosi dà luogo a composti acidi; i quali unendosi colle basi generano la serie complessa dei silicati. Abbiamo visto che la silice idrata si ottiene facilmente scomponendo una soluzione di silicato con acido carbonico, meglio con acido cloridrico. In tal caso si forma silice idrata gelatinosa, la quale rimane in parte disciolta e può rimanere anche tutta quando la soluzione sia molto diluita. Sotto quale forma si trova disciolta? Noi possiamo soltanto affermare che per lenta concentrazione si mette in libertà l'acido silicico monoidrato ($Si\,O^3\,H^2$), sostanza solida, gelatinosa, che tende a trasformarsi in silice anidra.

L'argomento dei silicati è sempre stato uno dei più ardui tanto pel chimico quanto pel mineralogista. La sua importanza è grande e per la teoria, e per la pratica. Soltanto col lume della costituzione dei silicati noi possiamo comprendere i fenomeni che si verificano più di frequente nella crosta terrestre. Wurtz, Weltzien, Bombicci, Haushofer, Fremy, Sainte-Claire Deville, ecc. hanno illustrato l'argomento; ma alla scienza rimane ancora molto da fare.

19. Secondo il Bombicci gli acidi silicici si riducono a tre, cioè:

Prima anidride silicica	$= Si\,O^3\,H^2$
Acido silicico normale. . . .	$= Si\,O^4\,H^4$
Primo idrato silicico	$= Si\,O^5\,H^6$

Da questi acidi derivano rispettivamente i gruppi di silicati:

Pirosseni	$= Si\,O^3\,\overset{II}{R}$
Peridoti	$= Si\,O^4\,\overset{II}{R}{}^2$
Andalusiti	$= Si\,O^5\,\overset{III}{R}{}^2$.

dove $\overset{\text{II}}{\text{R}}$ indica un radicale bivalente ed $\overset{\text{IIII}}{\text{R}}$ un radicale tetravalente, come l'alluminio, il ferro, il cromo, ecc. Tutti gli altri silicati più complessi derivano dall'associazione poligenica in diverso modo e proporzioni dei silicati semplici suddetti. Il professore Bombicci dice che i tre acidi silicici si possono ottenere artificialmente; [1] ma lo Schützenberger [2] sostiene che finora non si è potuto isolare l'idrato normale corrispondente ai silicati neutri della formola $Si\,O^4\,\overset{\text{II}}{\text{R}}{}^2$.

Io poi dubito anche sulla preparazione in laboratorio dell'acido colla formola $Si\,O^5\,H^6$, tanto più che questa formola non soddisfa alla teoria delle valenze. I silicati del tipo Andalusite $Si\,O^5\,Al^2$ esistono realmente in natura e si spiegano benissimo collo schema:

$$\begin{array}{l} \qquad\qquad\quad \diagup\, O - Al = O \\ O = Si \qquad\qquad\quad | \\ \qquad\qquad\quad \diagdown\, O - Al = O \end{array}$$

ma non si può combinare una catena per la formola $Si\,O^5\,H^6$.

Riguardo ai silicati la teoria dell'associazione poligenica vale per molte spiegazioni; tuttavia non soddisfa pienamente e per ciò viene da molti abbandonata.

20. Per spiegare la costituzione dei silicati, Wurtz ricorre alla teoria degli acidi polisilicici, secondo la quale 2. 3. 4.... *n* molecole dell'acido normale $Si\,O^4\,H^4$ possono riunirsi in una sola molecola, perdendo tante volte gli elementi d'una molecola di acqua, quante sono le molecole d'acido riunite, meno una. Quindi avremo la serie:

$$\begin{array}{lll} & Si\,O^2 & \\ & Si\,O^3\,H^2 & \\ & Si\,O^4\,H^4 & \text{Acido silicico} \\ Si\,O^4\,H^4 + Si\,O^4\,H^4 - H^2\,O & = Si^2\,O^7\,H^6 & \text{Acido disilicico} \\ 2\,Si\,O^4\,H^4 + Si\,O^4\,H^4 - 2\,H^2\,O & = Si^3\,O^0\,H^8 & \text{Acido trisilico} \end{array}$$

e così di seguito.

[1] *Mineralogia descrittiva*, p. 636.
[2] *Traité de chimie*. Tom. 2, p. 453.

Ne viene che gli acidi silicici dovrebbero costituire una serie infinita, della quale serie, in natura, non si riscontrano che pochi termini.

21. K. Haushofer prende, per fondamento della teoria dei silicati, le formole tipiche per i pirosseni, peridoti ed andalusiti già esposte parlando della teoria del prof. Bombicci. Per spiegare la costituzione dei silicati complessi ammette che gli acidi dei silicati complessi possono presentare catene aperte.

Così l'anidride silicica in forma chiusa è:

$$O = Si = O$$

in forma aperta diventa:

$$\begin{matrix} * \diagdown & & \diagup O - * \\ & Si & \\ * \diagup & & \diagdown O - * \end{matrix}$$

dove il segno * indica le affinità non sature.

Il silicato $Si\,O^4\,K^4$ si lascia costruire soltanto come un composto chiuso; cioè:

$$\begin{matrix} K - O \diagdown & & \diagup O - K \\ & Si & \\ K - O \diagup & & \diagdown O - K \end{matrix}$$

ma i corrispondenti silicati a basi bivalenti e polivalenti si costruiscono e come catene chiuse e come catene aperte.

P. es. l'olivina ($Si\,O^4\,Mg^2$), come composto chiuso, dà:

$$Mg \begin{matrix} \diagup O \diagdown \\ \diagdown O \diagup \end{matrix} Si \begin{matrix} \diagup O \diagdown \\ \diagdown O \diagup \end{matrix} Mg$$

come radicale invece sarebbe:

$$\begin{matrix} * - O \diagdown & & \diagup O - Mg - * \\ & Si & \\ * - O \diagup & & \diagdown O - Mg - * \end{matrix}$$

L'autore moltiplica gli esempi e spiega in gran parte la costituzione della serie molto complessa dei silicati.

Il concetto di Haushofer è suffregato anche dagli studii di Fremy; il quale concluse che l'anidride silicica può presentare due stati isomerici distinti e quindi senza variare la composizione centesimale, si comprende come possono variare le attitudini chimiche. [1]

22. *Conclusione.* — Dallo studio degli acidi del silicio, tenendo conto dei silicati naturali, emerge quanto possono riuscire complesse e variate le funzioni della silice nella crosta terrestre. Non è possibile analizzare partitamente tutte le reazioni che possono aver luogo in natura; ma si può affermare che la silice è certamente il principale fattore delle modificazioni che va subendo continuamente il nostro globo.

Riassumendo noi abbiamo visto che la silice è molto diffusa in natura sia nel regno minerale, sia nell'acqua, nelle piante e negli animali; abbiamo visto che il quarzo è un corpo molto stabile, resiste alle più alte temperature ed in tali condizioni può spostare tutti gli acidi per formare dei silicati. Abbiamo pure visto che la silice in concorso delle sostanze alcaline tende a generare silicati alcalini; i quali alla loro volta si scompongono in presenza dell'anidride carbonica dell'aria e mettono in libertà silice gelatinosa solubile. Questa silice infine tende a ridursi in silice anidra, la quale in date condizioni si converte in quarzo. Colla scorta di questi fatti e conoscendo il modo di agire degli acidi silicici, noi possiamo già mettere in luce diverse funzioni della silice e spiegare molti tra i fenomeni che si verificano più di frequente in natura.

23. *Origine delle geodi silicee.* — La silice si scioglie più o meno nelle acque e la sua solubilità aumenta in particolari condizioni, come lo provano i geyser e le sorgenti termali. Basterà un filo d'acqua silicifera che venga a filtrare in una cavità perchè si generi una geode. L'acqua concentrandosi per evaporazione o per altre cause, sedimenta la silice su tutte le pareti della cavità. Sopraggiunge altra acqua silicifera ed anche

[1] *Comptes rendus.* Tom. 64, p. 243.

questa fa il suo deposito; così continua il lavoro sino che sia prodotta la geode. Il lavoro, lentissimo, dura molti anni; ma alla natura il tempo non fa difetto. Le condizioni dell'acqua filtrante possono mutare col tempo ed alla silice possono unirsi sostanze diverse, come ossido di ferro, ecc., sostanze capaci di colorire in vario modo la silice e segnare con colori diversi i varii strati che formano l'involucro della geode. In modo simile si generano i rognoni, le incrostazioni e tutte le masse di silice che accompagnano le roccie.

24. Identici risultati si ottengono colle acque contenenti disciolti silicati alcalini, oppure altri silicati solubili; i quali rappresentano il mezzo più facile per la circolazione della silice nelle roccie e quindi la mettono in libertà in determinate circostanze. Io ho eseguito, nel laboratorio del civico museo di storia naturale di Milano, una serie di esperimenti allo scopo di indagare il modo di funzionare della Silice nella crosta terrestre e più precisamente per chiarire le reazioni che può produrre circolando colle acque.

In primo luogo dobbiamo domandarci: in quale stato si trova comunemente la silice nelle acque? Ora tenendo dietro ad un fatto generale, cioè alla disgregazione delle roccie felspatiche, è facile persuadersi che una parte della silice dei felspati dà luogo a silicati alcalini e quindi a silice idrata; sostanze solubili, che vengono messe in circolazione colle acque. La quantità di silicato o di silice in confronto alla massa d'acqua è sempre ben poca cosa; si tratta sempre di soluzioni assai diluite, come ne fanno prova le analisi delle acque riportate precedentemente.

25. Guidato da questi criteri ho eseguito i seguenti esperimenti:

I.° Una soluzione d'acqua comune con circa uno per cento di silicato di sodio, sottoposta ad una corrente di anidride carbonica per sei o sette ore, e se occorre anche per una giornata, mette in libertà piccoli fiocchetti di silice gelatinosa. Il precipitato si fa mano mano più abbondante, si riunisce al fondo del

recipiente, ma non acquista grande consistenza anche dopo un tempo lunghissimo. È facile comprendere che nella soluzione si trova infine anche del carbonato alcalino.

II.° La precedente soluzione di silicato di sodio, resa diluitissima, l'ho esposta all'aria libera in un vaso di vetro. Nessun cambiamento apparente si manifestò per lungo tempo; ma dopo cinque mesi cominciò un lieve intorbidamento biancastro, il quale mano mano divenne più intenso, in modo che dopo dieci mesi tutto il liquido era cambiato in una gelatina. Questa gelatina continuò a consolidarsi e si ridusse infine in sostanza solida, lapidea. È singolare il fatto che il liquido rimane tutto incorporato colla sostanza gelatinosa, la quale finisce per acquistare i caratteri dell'opale nobile e più precisamente rassomiglia all'opale dell'isola d'Elba.

La sostanza lapidea, opalescente così ottenuta fu lavata ripetutamente con acqua calda, indi con diversi acidi, senza che per ciò si sciogliesse, nè mutasse il suo aspetto. Infine ho constatato che trattavasi di silice idrata e perchè questa rassomiglia all'opale, così per brevità, d'ora in avanti, la chiamerò *opale artificiale*. I caratteri più saglienti dell'opale artificiale sono: struttura amorfa, compatta; frattura concoide, aspetto opalescente, jalino; durezza e consistenza rilevante, sicchè dopo qualche anno lo si scambia facilmente coll'opale naturale.

I medesimi esperimenti ripetuti con acqua distillata diedero sempre lo stesso risultato; ma in quest'ultimo caso l'opale artificiale riesce più limpido.

III.° Migliori risultati si ottengono ricorrendo alla dialisi, colla quale si eliminano dalla silice gelatinosa, che è una sostanza colloide, tutte le sostanze cristalline, come il carbonato alcalino, che l'accompagna. In questo caso bisogna disporre di un apparecchio dializzatore (fig. 1); il qunle consta di un vaso *A* cilindrico di vetro, largo, poco profondo, chiuso alla parte inferiore con pergamena ben legata con funicella. Questo recipiente *A* si dispone in un altro *B* più grande, avendo cura di mantenere il primo sospeso nel secondo. Ciò premesso, nel re-

cipiente *A* col fondo a pergamena, ho disposto una soluzione diluita di silicato di sodio, mentre nel recipiente esterno *B* ho versato acqua in abbondanza, in modo che il livello del liquido nel recipiente *A* fosse di poco superiore a quello del liquido nel recipiente *B*. Così stando le cose, dopo molti mesi, la soluzione di silicato alcalino del recipiente *A* cominciò intorbi-

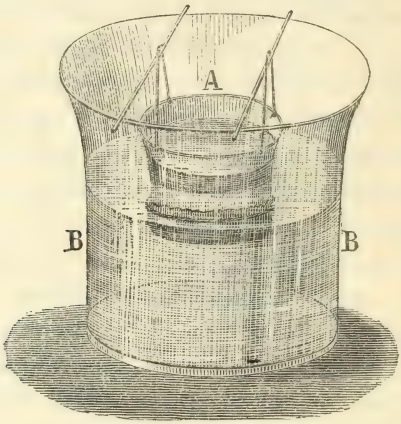


Fig. 1.

darsi per la formazione della silice idrata gelatinosa. In pari tempo si formò anche del carbonato alcalino; ma questo, essendo una sostanza cristalloide, passò attraverso alla pergamena e si raccolse tutto nel liquido del recipiente *B*, mentre la silice gelatinosa, come sostanza colloide, si mantenne nel recipiente *A*. Questa silice gelatinosa, mantenuta per lungo tempo in presenza dell'acqua, acquistò mano mano maggior consistenza e divenne sostanza lapidea, in modo che riesce difficile distinguerla dall'opale naturale.

IV.° Ottenuti i precedenti risultati, ho rinnovato gli esperimenti medesimi aggiungendo alla soluzione alcalina ora una sostanza colorante, ora un'altra, come: cloruro ferrico, solfato di rame, permanganato di potassio, cromato di potassio, ecc. In ogni caso ho sempre ottenuto l'opale artificiale coi carat-

teri dell'opale naturale, cioè jalino, a frattura concoide, però rimase colorito in giallastro dal ferro, in verde azzurro dal rame, in rossiccio dal manganese, in verdiccio dal cromo.

V.° Infine ho esperimentato una soluzione, col 6 % di silicato di sodio, nel seguente modo: Riempita una boccetta di circa duecento centimetri cubi e ben tappata, fu disposta sopra una stufa comune di abitazione. Per molti mesi non ho verificato cambiamento alcuno; ma dopo un anno ho trovato, sul fondo della boccetta, un deposito di silice biancastra, opaca, stratificata come l'involucro delle geodi silicee, precisamente come l'onice. Faccio osservare che in questo caso il liquido non è diventato opalescente, lattiginoso come nei precedenti esperimenti; anzi non ha cambiato colore e si è mantenuto ben distinto dalla silice depositata. Questa poi, esaminata dopo tre anni, mentre offriva all'occhio tutto l'aspetto dell'onice, non presentava alcuna consistenza, e si stemperava come sostanza terrosa incoerente.

26. I fenomeni che accompagnano i precedenti esperimenti, come pure i risultati finali ottenuti, si spiegano facilmente colla scorta della chimica. Infatti nel I.° esperimento abbiamo l'anidride carbonica in azione sul silicato alcalino. L'anidride carbonica sposta l'acido silicico del silicato, forma carbonato alcalino e rimane libera la silice gelatinosa.

Nel II.° esperimento agisce ancora l'anidride carbonica sul silicato alcalino; ma, trattandosi di piccolissime quantità, l'azione è lentissima. In questo caso non è più una corrente di anidride carbonica che agisce; ma semplicemente quella piccola quantità che vien dall'acqua assorbita pel contatto coll'atmosfera.

Le condizioni di questo esperimento corrispondono perfettamente a quanto verificasi in natura, giacchè si richiede soltanto una soluzione alcalina diluitissima e la libera azione dell'anidride carbonica dell'aria; la quale anidride carbonica trovasi disciolta in tutte le acque e può aumentare in quantità nelle acque in circolazione sotterranea.

Riguardo al III.° esperimento, possiamo ripetere quanto si disse sopra per il II.°, aggiungendo l'azione dell'apparecchio dializzatore, per mezzo del quale si separa la silice gelatinosa da ogni sostanza cristalloide; così si ottiene silice purissima. Anche le condizioni di questo esperimento rispondono perfettamente a quanto può verificarsi in natura, poichè le acque che impregnano la crosta del globo, in molti casi, si trovano come distribuite in diversi recipienti separati fra loro da pareti rocciose permeabili. Queste pareti permeabili possono funzionare come la pergamena del dializzatore e per ciò sarà facile comprendere come in natura possano frequentemente verificarsi fenomeni conseguenti dalla dialisi.

Nulla di particolare presenta il IV.° esperimento, essendo ben noto che il cloruro ferrico, il solfato di rame, ecc., servono di sostanza colorante, in quanto danno luogo a silicati con diversi colori, oppure perchè s'interpongono nella massa gelatinosa della silice.

L'esperimento V.° invece presenta particolari condizioni, per cui si distingue dai precedenti. Infatti la soluzione di silicato alcalino si trovava in boccetta chiusa, quindi la deposizione della silice non si può attribuire all'azione dell'anidride carbonica. Osservo che il silicato di sodio adoperato era del commercio e molto probabilmente di natura acida, cioè colla formola $Si\,O^3\,H\,Na$. In tal caso la deposizione della silice è la conseguenza di una modificazione che subisce lo stesso silicato in conformità alla seguente reazione:

$$2\,Si\,O^3\,H\,Na = Si\,O^3\,Na^2 + Si\,O^3\,H^2.$$

Condizioni simili si possono produrre nella crosta terrestre quando un'acqua con silicato alcalino venga a mescolarsi con altra contenente sostanze acide: ciò che infine ci farebbe ritornare al I.° esperimento; ma eseguito in vaso chiuso.

27. I risultati di questi miei esperimenti credo che abbiano grande importanza per il mineralogista e per il geologo, perchè le condizioni in cui furono fatti corrispondono a quelle che si

realizzano frequentemente nella crosta del globo. In questo senso possono servire per spiegare l'origine della silice e quella di tutti i silicati, come si dirà in seguito; possono servire per spiegare la circolazione e le funzioni della silice nella crosta terrestre e mostrare il gran ciclo da essa percorso passando dallo stato di quarzo, a quello di silicati, a quello di silice idrata, per poi ritornare di nuovo a quello di quarzo. In tutte queste trasformazioni esercitano un grande ufficio i silicati alcalini; silicati che si trovano abbondanti e diffusi in tutte le argille; silicati che vengono disciolti e trasportati dalle acque; silicati che in natura si generano continuamente per la disgregazione delle rocce felspatiche, le quali formano tanta parte della crosta terrestre.

28. *Disgregazione delle roccie felspatiche.* — È noto che i felspati, mineralogicamente considerati, sono silicati di alluminio e di altre basi alcaline od alcaline terrose, cioè: potassa, soda e calce. È pure noto che i felspati sotto l'azione degli agenti naturali, cioè: anidride carbonica, aria, acqua, si scompongono, assorbono acqua, si disgregano e danno luogo a silicato di alluminio idrato (caolino) ed a silicato alcalino. Per esempio la Nefelina colla formola $Si.^2 Al.^2 Na.^2 O.^8$, disgregandosi dà luogo alla reazione:

$$\underbrace{Si^2\,Al^2\,Na^2\,O^8}_{\text{Nefelina}} + Aq. = \underbrace{Si\,O^5\,Al^2 + Aq.}_{\text{Caolino}} + \underbrace{Si\,O^3\,Na^2}_{\text{Silicato di sodio}}$$

La caolinizzazione delle roccie è un fenomeno comunissimo. All'Isola d'Elba (monte Capanna) si trovano graniti i cui felspati evidentemente fan passaggio al caolino; lo stesso dicasi della roccia euritica di Capo Bianco presso Portoferrajo. Nelle cave dei graniti di Baveno io ho raccolto molti cristalli di felspato ortosico colla superficie caolinizzata, mentre è noto che nelle cave di caolino di Tretto si trovano frammenti di felspati; ciò si comprende benissimo osservando che il fenomeno della caolinizzazione avviene lentamente.

29. Il caolino, appena prodotto, cade sotto il dominio delle acque, le quali lo lavano, lo trasportano e lo sedimentano più o meno puro nelle formazioni argillose. Le stesse acque sciolgono anche il silicato e lo trascinano in circolazione con esse. Ma il silicato alcalino, in presenza dell'anidride carbonica dell'aria e dell'acqua, si scompone in carbonato alcalino, che rimane sciolto nell'acqua, e silice idrata gelatinosa che tende a depositarsi e ridursi a silice anidra. Infine si può dire che il silicato alcalino prodotto coi caolini, in parte viene disciolto dalle acque circolanti ed in parte rimane imbevuto nel caolino stesso, fornendo poi al caolino silice finamente disseminata e carbonati alcalini, che vengono in seguito esportati più o meno completamente dalle acque. Lo stesso avviene nelle roccie dove penetrano le acque cariche di silicato alcalino, oppure di silice solubile.

30. Dopo queste considerazioni è facile intendere come la silice possa trovarsi nelle acque e quindi come possa diffundersi e trovarsi in tutte le roccie, non escluse le roccie calcaree e quelle gessose.

Le argille, essendo come imbibite di silice solubile e di silicati alcalini, possono dar luogo alla formazione di quei nuclei di silice, chiamati diaspri ed anche alle ftaniti. I diaspri che si trovano nelle argille e nelle marne sono il prodotto della concentrazione della silice che in tali roccie si trova disseminata, concentrazione causata da forze elettro-chimiche non ancora ben conosciute.

Le ftaniti si producono in modo analogo; ma la silice si distribuisce uniformemente in tutta la roccia, probabilmente per la scomposizione di silicati alcalini trasportati dalle acque. Analogamente si potrebbero spiegare moltissimi altri fatti risguardanti la genesi ed il metamorfismo delle roccie; ma questo argomento è assolutamente sconfinato. Mi limiterò soltanto ad esporre un altro fenomeno da me osservato e che mi pare proprio degno d'attenzione.

31. Al geologo non occorre di ricordare quanto siano svi-

luppati in natura gli schisti talcosi micacei. Tale roccia si stende, p. e., dal lago Maggiore al lago d'Orta ricoprendo i graniti a guisa di ampio mantello e contiene spesso dei nuclei di silice quarzosa, biancastra. I nuclei sono avvolti e compenetrati dallo schisto a guisa di cipolla ed abbondano là dove lo schisto va più soggetto alla decomposizione. I prodotti di decomposizione sono molto complessi e non fa certo difetto il silicato alcalino, il quale fornisce silice solubile.

Osservando da più anni l'andamento delle alterazioni di tale roccia credo di poter concludere che la silice messa in libertà tende a concentrarsi in noduli, includendo anche porzione delle lamine schistose. Tali lamine però alla loro volta tendono a scomporsi, dando luogo a silice ed altri prodotti solubili, che vengono eliminati dalle acque. Così i nuclei di quarzo, per un fenomeno di metamorfismo della roccia, tendono ad ingrossare a spesa della silice messa in libertà dai diversi silicati che entrano a formare la roccia.

32. Finora abbiamo considerato il lavoro della silice in casi particolari; ma in realtà le funzioni della silice si estendono a tutto il globo non escluso il regno vegetale ed animale.

Se noi ci facciamo ad osservare la crosta terrestre, lungi dall'offrire lo spettacolo della morte e della stazionarietà, annunzia in tutte le sue parti un lavoro continuo ed un conseguente rimestamento. L'attività dipende da molteplici cause, e la silice esercita ovunque una grande funzione.

Per dimostrare che l'attività della silice si estende a tutta la compaggine del globo, basterà provare che le acque, colla silice disciolta, circolano ovunque e non lasciano sfuggire particella alcuna al loro dominio.

33. *Circolazione delle acque nella crosta terrestre.* — È un fenomeno generale provato all'evidenza dalla dinamica terrestre. Dall'osservazione più volgare risulta che le acque penetrano frequentemente nella crosta terrestre sia per liberi canali, sia per infiltrazioni. Tutte le roccie sono più o meno permeabili all'acqua, e quelle che si dicono impermeabili, è perchè lo sono in grado minimo in confronto delle altre.

Le sorgenti sono una rivelazione grandiosa della circolazione sotterranea. Là dove esce dell'acqua, deve esservi entrata dal di fuori, e quindi ha dovuto circolare fra il luogo di penetrazione e d'uscita. Se si dubitasse, bisognerebbe ammettere che le sorgenti traggono l'acqua dalle visceri della terra. Ma quest'acqua coll'andar del tempo dovrebbe esaurirsi. Invece è noto che le sorgenti sono un fatto generale e perenne.

Esempi di circolazione per canali sono l'*Emposieux* del Giura, il Buco dell'Orso (Laglio), le caverne di Adelsberg, la grotta del Mamouth nel Kentuchy.

I pozzi artesiani sono prova convincentissima della circolazione sotterranea. Praticati in ogni regione, in ogni luogo finiscono sempre per ritrovare l'acqua sotterranea; è questione di profondità. Qualche volta bastano pochi metri, altre volte ne occorrono centinaia e centinaia per trovare lo strato acquifero.

Sono celebri i pozzi di Granelle (Parigi) profondo m. 548, di Freyberg (m. 592), di Huttenberg in Boemia (m. 1151).

La profondità massima dei pozzi si estende a circa mille metri, ciò che è ben poca cosa in confronto al raggio della terra che misura circa sei milioni di metri; quindi i pozzi da soli non bastano per provare la generalità del fenomeno della circolazione delle acque.

Un largo aiuto ci porgono in proposito le sorgenti termali, i fenomeni vulcanici ed infine gli esperimenti di Daubrée sulla circolazione delle acque nella terra.

È noto che fra le sorgenti che scaturiscono dalla crosta terrestre ve ne sono moltissime ricche di sostanze minerali e perciò chiamate sorgenti minerali; altre, con acqua più o meno calda, si dicono termali. È pure noto che la temperatura, sotto lo stato invariabile, cresce di 1° centigrado per ogni metri 30 a 32 di profondità.

Ora l'acqua nella terra entra alla temperatura ordinaria e se esce dalle sorgenti termali ad altissima temperatura, bisognerà pur supporre che abbia raggiunto tanta profondità per acquistarla.

Ecco alcuni esempi in proposito:

Pozzo di Saint-Ouen .	Prof.^{tà} m.	66.	temp.	+ 12°,9
„ Chapoiseau . .	„ „	140	„	+ 17°,5
„ Granelle . . .	„ „	548	„	+ 27°,4

A Parigi lo strato a temperatura invariabile si trova a circa m. 22 e segna + 10°,6. Con tali dati i suddetti pozzi verrebbero a dare una maggior profondità di m. 20 a 30 circa per ogni grado di temperatura.

Ora la sorgente detta *Aguas calientas de la Trincheras*, sulla costa settentrionale della Venezuela, segna + 97°. Calcolando lo strato invariabile a 27^{m} e colla temperatura di + 10°; calcolando sopra una progressione di un grado per ogni 30 metri di maggior profondità, l'acqua di tale sorgente verrebbe da una profondità di circa m. 2600.

Sorgenti molto calde sono quelle di:

Aguas de Comangillas (Messico) . .	Temper.	96°,4
Jumnotri (India)	„	90°,0
Acqui (Piemonte)	„	60°,0

Le sorgenti termali, avuto riguardo alla quantità dei minerali che portano disciolti, sono indizio sicuro di un gran lavoro di trasformazione che si compie nelle visceri terrestri.

I fenomeni vulcanici vengono in appoggio di tale concetto, perchè in ogni eruzione si verifica sempre lo sviluppo di gran quantità di vapore acqueo; anzi si può dire che il vapore acqueo è uno dei principali fattori del vulcanismo. Del resto l'acqua noi la riscontriamo anche in tutti i fenomeni secondari della vulcanicità, per cui dobbiamo ammettere che essa penetra sino nelle visceri terrestri, là dove si originano i vulcani.

34. Ma come mai si spiega l'infiltrarsi dell'acqua circolante anche attraverso una massa caldissima, come le lave prima dell'eruzione? Pare che giunta l'acqua a contatto di una massa ad alta temperatura, debba immediatamente risolversi in vapore e quindi opporsi ad ogni ulteriore infiltrazione. Non bisogna però

dimenticare che il lavoro che si verifica alla superficie terrestre non può illuminarci di quanto avviene alle grandi profondità in condizioni assai diverse. D'altronde Daubrée è giunto esperimentalmente a dimostrare che il calore, anzi che impedire, favorisce la filtrazione delle acque. Io non entro in altre spiegazioni che si possono leggere in diversi trattati di geologia; ma conchiudo che le acque possono circolare ovunque nel nostro globo, e colle acque circola ovunque anche la silice.

35. Ma se possiamo facilmente arguire che l'attività della silice si estende a tutto il globo, chi può dire in qual modo essa funziona? L'acqua ed il calore non fanno difetto nella compagine del globo e favoriscono certamente le reazioni chimiche. Ma come si compiono tali reazioni? Ben poco noi sappiamo in proposito. È una chimica tutta da farsi, è un desiderato pel mineralogista e pel geologo.

Noi possiamo soltanto affermare che le acque, oltre la silice ed i silicati alcalini, possono contenere moltissime altre sostanze minerali. Sono frequentissimi il carbonato di calcio, di magnesio, di ferro, il gesso, il solfato d'alluminio, magnesio, potassio, il solfato ferroso, ecc.; sono pure frequenti il cloruro di sodio, di magnesio, di calcio; i fosfati, i bromuri, ecc. ecc. L'attività solvente delle acque non risparmia nessun minerale, nessuna roccia e può diventare molto sensibile per determinati minerali, quando il liquido ne contenga già disciolti certi altri. [1]

La silice, circolando attraverso le roccie, giunge in contatto ora ad un minerale, ora all'altro e dà luogo alle più svariate e complesse reazioni, moltiplicando le sue funzioni. Sono queste reazioni che presiedono alla formazione delle lave, dei filoni, dei minerali in generale e di tutti i costituenti delle roccie; sono queste reazioni che presiedono infine a quel gran lavoro metamorfico a cui si trova assoggettato tutto il nostro globo.

Se dal concetto generale si scende all'analisi, noi troviamo che anche in questo ordine di investigazioni quasi tutto rimane da

[1] A. Cossa, *Atti del R. Istituto Veneto*, 1872.

farsi. Limitandomi sempre alla silice, io ho istituiti diversi esperimenti per indagare il modo con cui essa reagisce colla calce, coll'allumina, col ferro, ecc., perchè tali elementi figurano fra i principali componenti delle roccie.

36. Considerando che il carbonato di calcio, il solfato di calcio, di alluminio e di ferro si trovano relativamente abbondanti nelle acque, ho cercato di studiare le reazioni che si producono quando una soluzione diluitissima di ciascuno dei suddetti minerali venga a mescolarsi con un'altra pure diluitissima di silicato di sodio. Ecco in breve il modo con cui furono condotti gli esperimenti ed i relativi risultati conseguiti.

I.° La soluzione diluitissima di solfato ferroso, mescolata con altra simile di silicato di sodio, dà un leggiero precipitato giallastro fioccoso di silicato di ferro, il quale finisce per depositarsi in massa amorfa. Il precipitato, mantenuto sempre in presenza del liquido, va acquistando una certa consistenza; tuttavia anche dopo due anni di riposo la sua consistenza non può dirsi lapidea. Quando vien tolto dall'acqua e lasciato in contatto dell'aria si disgrega e riducesi in massa quasi polverulente.

II.° Una soluzione diluitissima di solfato di alluminio, mescolata con altra simile di silicato di sodio, dà un leggiero precipitato bianco e fioccoso. Col tempo si fa abbondante e finisce per incorporarsi con tutto il liquido, dando luogo ad una massa bianca, d'aspetto gelatinoso, la di cui consistenza aumenta col tempo. La massa così ottenuta, lavata ripetutamente con acqua e con acidi diluiti, non presenta che limitata consistenza anche dopo un anno. Tuttavia pare che con un tempo lunghissimo si debba ottenere una massa lapidea, litoide che richiami l'andalusite.

III.° Una soluzione diluitissima di silicato di sodio, mescolata con altra di solfato d'alluminio e di solfato ferroso, dà un leggiero precipitato giallastro fioccoso, che si deposita sulle pareti del recipiente. Questo precipitato, mantenuto per tre anni in contatto dell'acqua, si riduce infine in una massa giallastra,

terrosa nella quale si distinguono col microscopio alcuni cristallini aghiformi, prismatici e del sistema dimetrico. Probabilmente trattasi di gehlenite, ossia di silicato d'alluminio e di ferro.

IV° Una soluzione di bicarbonato di calcio, mescolata con altra diluita di silicato di sodio, dà precipitato bianco, che tende a riunirsi al fondo del recipiente. Il precipitato mantenuto in contatto del liquido, dopo qualche mese diventa abbastanza consistente e dopo un anno gode la consistenza e la durezza di un vero prodotto lapideo da paragonarsi coi silicati litoidi naturali.

37. In modo analogo, operando sempre con silicati e con altri sali solubili di magnesio, di bario, di calcio, di rame, ecc., si possono tentare moltissime altre reazioni. L'argomento però è sconfinato e per quanto possa interessare la mineralogia e la geologia, pure si può dire che è ancora tutto lavoro da farsi.

Infine la silice sciolta nell'acqua sia allo stato di silice idrata, sia allo stato di silicati alcalini presenta le migliori condizioni per circolare nella crosta terrestre e per essere assimilata dalle piante e dagli organismi animali. Soltanto provando e riprovando ed a forza di induzioni si potrà dire un giorno come funziona la silice nei singoli casi; ma già dal complesso di questo studio, per quanto incompleto, emerge come siano estese ed importanti le funzioni della silice. Questa nel regno minerale non ha meno importanza di quanto ne abbia il carbonio nel regno organico.

Dal Museo Civico di storia naturale di Milano, il 20 luglio 1887.

IL TERREMOTO DI LECCO DEL 20 MAGGIO 1887.

Nota del

Prof. Giuseppe Mercalli.

Sebbene la scossa sentita nel Lecchese la mattina del 20 maggio 1887 per la ristrettezza dell'area e per l'innocuità si possa quasi considerare come un terremoto da gabinetto, pure avendo io potuto raccogliere numerose e precise notizie su questo fenomeno,[1] non credo inutile esporle in questa breve nota non fosse altro perchè possano servire come termine di confronto per lo studio dei terremoti di maggiore importanza.

Verso le $5^h 12^m$ ant. (t. m. di Roma) del 20 maggio 1887 una scossa abbastanza sensibile svegliò bruscamente gli abitanti di Lecco e del territorio.

A Lecco tutti affermano di aver sentito un fortissimo rumore come di lontana violentissima esplosione, e contemporaneamente od immediatamente dopo, un sensibile sussulto del suolo. Il fenomeno parve quasi istantaneo ossia perdurato non più di un secondo. Ma credo che questo comune apprezzamento si debba riferire piuttosto al rumore che al movimento, poichè il sig. Alessandro Stoppani, che, essendo un poco sordastro, non sentì il rumore e quindi avvertì meglio il movimento, potè distinguere in questo la successione di diverse pulsazioni del suolo (gli parvero 12 o 13).

[1] A tale scopo feci io stesso alcune gite sul luogo del terremoto. Diverse notizie però mi vennero gentilmente comunicate dal rev. prof. D. Federico Colombo di Merate e da altri miei amici a cui rendo le più sentite grazie.

Il movimento a Lecco fu decisamente sussultorio, poichè quelli che erano in letto non si sentirono dondolati ma alzati in alto. Uno mi disse che il sussulto fu così forte che gli parve sentirsi per un istante mancare il respiro. Persona che stava seduta in chiesa si sentì sospinta e quasi sollevata sulla sedia.

La forma verticale della scossa venne avvertita specialmente per il confronto colla scossa puramente ondulatoria sentita poco tempo prima in Lecco la mattina del 23 febbraio, quando avvenne il terremoto disastroso sulla Riviera ligure di Ponente. Infatti la scossa del 23 fece oscillare assai sensibilmente molti oggetti appesi, come lampade, quadri, salami, ecc., e fece fermare molti orologi a pendolo. Quello del 20 maggio invece, sebbene per comune consenso più sensibile, non mise in movimento gli oggetti appesi, e non fece arrestare nessun orologio. In una sola casa, per quanto io sappia, si è fermato un orologio, ma per essersi rotto il congegno, il che sarà quindi accaduto per il sussulto e non per una ondulazione che ne abbia eliso il movimento.

Una Signora mi disse aver veduto saltellare sulla propria tavoletta tutti gli oggetti che vi erano sopra.

Tuttavia qualche oggetto piegato o caduto mostra che il movimento non fu esattamente verticale ma solo assai prossimo alla verticale. In un fondaco vi erano parecchie pile di tavolette di cioccolatte; orbene da una ne caddero 4 o 5 da S-O verso N-E; e quelle formanti la parte superiore di un'altra pila simile rimasero un poco piegate nella stessa direzione. Similmente in un'altra bottega si rovesciarono alcune scatole di sardine mentre il padrone stava accomodandole nella vetrina.

L'intensità del terremoto in Lecco fu tale da svegliare quasi tutte le persone addormentate, e da incutere un po' di spavento. Alcuni sentirono scricchiolare le impalcature così che pareva volessero cadere; qualche vetro si ruppe. Molti escirono all'aperto per vedere se fossero accadute disgrazie. Fortunatamente però non vi fu nessun danno. Solo qualche fessura preesistente in tramezzi mal sostenuti ingrandì un poco. Così, per

esempio, avvenne in una casa alla Malpensata. Al momento del terremoto alcune persone sentirono un senso come di nausea.

Sul lago alcuni barcajuoli che erano in movimento tra Lecco e Malgrate non avvertirono il fenomeno; invece quelli che stavano fermi nelle barche pescarecce presso Pescarenico avvertirono un movimento inusitato nell'acqua che ha urtato la barca e sentirono il boato.

Il terremoto si sentì coi caratteri ora descritti e con intensità poco minore in tutti i paesi del territorio a nord di Lecco fino a Laorca, dove però il suono fu molto meno sensibile, sicchè al reverendo Parroco, che stava celebrando la Messa, parve prodotto da un grosso masso fatto rotolare sul selciato, e gli parve molto inferiore a quello sentito altre volte per l'esplosione della vicina polveriera della Bonacina. Più in su, a Ballabio Inferiore e Superiore, il movimento fu ancora abbastanza sensibile, ma molto minore l'intensità del suono che lo accompagnava; sicchè mentre a Lecco ad alcuni la grande forza del suono fece passare quasi inosservato il movimento, a Ballabio invece molti avvertirono quasi solo il movimento. A Ballabio Inferiore, per esempio, un signore ch'era a letto sveglio sentì prima un sussulto abbastanza sensibile accompagnato da un rumore non diverso del solito rombo che suole accompagnare il terremoto, poi gli parve che il fenomeno finisse, ma subito dopo sentì un' altra scossetta più debole e senza rombo.

A Ballabio Superiore una persona che stava in camera al primo piano in perfetta quiete avvertì il fenomeno nel seguente modo: anzitutto sentì un rumore come di tuono molto lontano seguito subito da una specie di scoppio e da un sensibile movimento del suolo. Un paniere appoggiato sul tavolo si mise a dondolare in direzione NE-SO; nella stessa direzione la manetta di un'imposta dondolava urtando ripetutamente contro l'imposta stessa. Anche le sedie fecero un debole movimento.

Dunque a Ballabio Superiore ed Inferiore il movimento fu meno intenso ma un po' più lungo che a Lecco, e misto di sussulto ed ondulazione.

A Barzio, Pasturo, Introbbio, generalmente il terremoto non venne sentito, alcuni però lo avvertirono assai leggermente. Nella parte alta della Valsassina e Valtellina nessuno lo avvertì.

Verso oriente il terremoto venne sentito, ma solo leggermente e da poche persone fino a Brumano in Val d'Imagna.

Sulla sponda destra del lago, a Malgrate, Valmadrera, Sala e Galbiate, tanto il movimento come il suono presentarono gli stessi caratteri avvertiti a Lecco, ma con intensità un poco maggiore. Nella chiesa parocchiale di Valmadrera cadde qualche calcinaccio da una spaccatura già esistente nel coro. A Malgrate i vetri della chiesa diedero un forte tintinnio. Al Molino tra Malgrate e Valmadrera a piano terreno il sussulto fu così forte che alcune persone ne ebbero spavento e si mossero per escire all'aperto.

Ad Annone e Pusiano il movimento sussultorio del terreno fu ancora abbastanza sensibile, ma il boato molto meno forte. Arrivò sino al Piano d'Erba dove però si sentì non in tutti i paesi e solo leggermente.

Verso Nord il terremoto fu abbastanza sensibile sino ad Onno e Valbrona in Valassina. Invece non giunse neppure fino a Mandello sulla sponda opposta del lago.

Verso Sud, fino a Chiuso, a Garlate ed a Somasca [1] si sentì press'a poco come a Lecco; un po' meno intensamente fino ad Erve, Calolzio, Rossino, M. Marengo, Carenno, e molto più leggermente giunse fino ad Airuno, San Genesio, Brivio, Calco. Nei dintorni di Caprino il movimento parve sussultorio, e durò, secondo il prof. Invernizzi, 4 o 5 secondi, ossia fu più lungo che a Lecco sebbene assai più debole. Pare non sia giunto fino a Valcava sull'Albenza (1200 m.) dove nessuno lo ha avvertito.

In Brianza il terremoto arrivò fino a Nava, Rovagnate e Barzago. Più a Sud non venne sentito.

A Nava fu leggero ma avvertito da molte persone e più duraturo che a Lecco. A Santa Maria Hoe (presso Rovagnate) si

[1] A Somasca molte persone escirono dalla chiesa spaventate.

avvertì solo da poche persone, tremarono i vetri e dondolò il letto. Molto più sensibile e distintamente ondulatorio fu a Barzago. Qui il rev. D. Agostino Butti sentì il rombo precursore che somigliò dapprincipio al suono di una locomotiva che passi sotto un tunnel e poi a quello di un omnibus che dalle rotaie improvvisamente passi sopra il selciato, poi seguì un'ondulazione durata alcuni secondi. Il movimento fu distintamente ondulatorio pare con direzione NE-SO, ed avvertito da molti. Cadde un abito dal portapanni ed una griglia sbattè fortemente contro un muro diretto NO-SE.

Dunque l'area su cui fu sensibile il terremoto di Lecco del 20 maggio ha forma subcircolare e circa 20 chilometri di diametro.

Il centro superficiale od epicentro pare doversi porre non al centro geometrico di quest'area, ma un po' più a Nord, ossia sul diametro Sud-Nord a circa $^2/_3$ dalla sua estremità meridionale presso Valmadrera, dove il terremoto ebbe la sua massima intensità.

Le poche direzioni del movimento sismico (Sud-Ovest a Ballabio ed a Lecco, N-E a Barzago) convergono appunto nella regione compresa tra Garlate e Valmadrera. In questa regione poi il movimento fu decisamente sussultorio, invece lungi da essa tanto a Nord (a Ballabio) come a Sud (a Barzago) la componente orizzontale superava quella verticale, poichè il moto si avvertì come ondulatorio.

Questa trasformazione del movimento sismico da sussultorio in ondulatorio accompagnante la diminuzione di intensità è importante per la teoria, perchè mostra come anche in questi piccoli terremoti si possa distinguere un *verticale sismico* ed un'area esterna ad esso dove il movimento emerge con inclinazione a mano a mano più prossima all'orizzonte.

Lo sviluppo minore dell'area del presente terremoto sulla sponda orientale del Lago di Lecco trova forse una spiegazione nel brusco cambiamento di direzione di tutti i terreni postriasici, i quali appunto in corrispondenza alla estremità meridionale

del lago volgono verso Sud a formare i fianchi del Resegone di Lecco e dell'Albenza.

Il centro di scuotimento di questo terremoto dev'essere posto a piccola profondità nella crosta della terra, come si argomenta: 1.° dalla ristrettezza dell'area su cui si è sentito; 2.° dalla quasi contemporaneità del movimento col rombo precursore. Però non credo che tale profondità si possa ritenere inferiore ai 5 o 6 chilometri, poichè fino a questa lontananza dal verticale sismico la componente verticale della scossa rimase maggiore della componente orizzontale sicchè comunemente il terremoto fece l'impressione di un semplice sussulto.

I terremoti *locali* in regioni lontane dei vulcani attivi o spenti da poco tempo possono avere per causa, a mio modo di vedere, o grandi scoscendimenti sotterranei od esplosioni di materie gazose. Orbene, tra queste due cause sembra più verosimile doversi attribuire il terremoto di Lecco del 20 maggio ad una esplosione gazosa; e ciò per due ragioni: 1.° perchè il rumore che ha accompagnato la scossa presso l'epicentro fu così identico a quello di un' esplosione di materie aeriformi che quasi tutti i Lecchesi pensarono subito fosse scoppiata la polveriera della Bonacina (presso Lecco), tanto che i gendarmi si avviarono verso questa per portarvi soccorso; 2.° per la brevità e quasi istantaneità del suono e del movimento all'epicentro, mentre se un suono tanto forte fosse stato prodotto da un grande scoscendimento sotterraneo, dovea essere più prolungato e seguito da uno strascico di suoni e movimenti minori.

Siccome nel 20 maggio verso le 8 ant. una scossa piuttosto sensibile si fece sentire in quasi tutta la Liguria occidentale, è naturale domandarsi se ci sia un rapporto tra i due terremoti di Lecco e della Liguria. A me pare fuor di dubbio che un rapporto diretto e causale non si possa ammettere, poichè il terremoto di Lecco, che precedette di quasi 3 ore quello ligure, è un fenomeno troppo locale, superficiale e di poca intensità per aver potuto influenzare un focolare sismico lontano oltre 250 chilometri. Solo ritengo che il grande sconvolgimento tel-

lurico che causò la catastrofe del 23 febbraio in Liguria abbia potuto indirettamente ed in via secondaria agire come causa occasionale nel determinare il *momento* della esplosione sotterranea avvenuta nel Lecchese e preparata di lunga mano da cause locali.

Nel Lecchese, come in generale in Lombardia, i terremoti violenti sono assai rari. Solo vi giungono non rare volte le ultime ed indebolite ondulazioni dei maggiori terremoti delle regioni limitrofe come avvenne nel 23 febbraio 1883 (terremoto di Liguria), nel 29 giugno 1873 (terremoto di Belluno), nel 17 marzo 1864 (terremoti nell'Emilia), nel 26 luglio 1855 (terremoto del Vallese), nel 5 febbraio 1851, ed in molte altre occasioni che qui sarebbe troppo lungo enumerare. Solo ricorderò due terremoti di Lecco del secolo XVII che trovo menzionati con qualche dettaglio in una *Cronichetta manoscritta del Convento dei Capuccini di Lecco*, che ancora oggidì si conserva nell'Archivio della Chiesa di Pescarenico.[1] In essa difatti si legge che " l'hanno 1642,[2] la notte avanti la festa di S. Antonio di Padova circa le tre o quattro ore di notte venne un grande e spaventoso terremoto che diede tre crolli terribili con pericolo di atterrare il Convento e singolarmente la Chiesa (di Pescarenico) con sommo spavento dei religiosi e dei secolari circonvicini . . . . „. Ed a pag. 41 della medesima *Cronichetta* si legge che " nell'anno 1695 la mattina della domenica delle Palme, un'ora avanti giorno, venne un terremoto che diede due scosse, e la seconda fu più gagliarda della prima. Tanto che al predicatore della Quaresima, mentre stava seduto sulla lettiera nel camerone delle infermerie vecchie, che serviva di libraria, studiando la predica col lume acceso, mancò poco che non cadesse dalla lettiera mede-

[1] Debbo la notizia dell'esistenza di questa Cronaca al chiarissimo prof. Antonio Stoppani.

[2] Nel Ms. della Cronaca si legge 1646, ma ritengo per errore, perchè in altre cronache trovai che un violento terremoto si sentì nel Bergamasco ed a Milano il 13 giugno 1642 proprio a tre ore di notte come quello ricordato dalla *Cronichetta* (Cfr. G. Mercalli, *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia*, pag. 292).

sima; cadette in terra la lucerna, si schiodò dal muro lo svegliarino, cadde anch'egli in terra e si guastò di mala maniera, cadettero molti pezzi di calcinaccio, e la lettiera traballò ben bene, e finalmente fece svegliare tutti li religiosi, che mezzo addormentati uscirono di cella tutti sbigottiti, non sapendo la cagione del fatto, e per grazia di Dio non vi fu altro male. „

Di questi due terremoti del secolo XVII il secondo, cioè quello del 1695, pare abbia avuto un origine locale come quello del 20 maggio 1887,[1] il primo invece coincide per il giorno e per l'ora con un terremoto che cagionò lesioni considerevoli nelle case del Bergamasco dove ebbe il suo centro.

Monza, luglio 1887.

[1] Questo terremoto lecchese del 1695 rassomiglia all'attuale del 20 maggio anche per essere accaduto mentre in una regione vicina (nel Veneto) perdurava un periodo di scosse cominciato con un terremoto rovinoso avvenuto nel 25 febbraio di quell'anno.

Seduta del 1 Maggio 1887.

Presidenza del Presidente prof. cav. Antonio Stoppani.

Il Presidente apre la seduta invitando il segretario Mercalli a leggere un sunto delle memorie presentate dai soci assenti C. F. Parona ed E. Mariani, *Sui fossili tortoniani del Capo S. Marco in Sardegna*, e dello stesso Socio E. Mariani *Sulla Molassa miocenica di Varano*. Lo stesso segretario G. Mercalli legge pure, a nome dei rispettivi autori, un sunto delle memorie della signora Maria Sacchi Cattaneo: *Contribuzioni all'istologia dell'ovidotto degli uccelli*, del socio G. Cattaneo: *Sulla struttura dell'intestino e delle glandule pepto-diastasiche dei crostacei decapodi*, e del signor L. Ricciardi, *Genesi e successione delle rocce eruttive* (Lettura ammessa a termine dell'art. 20 del regolam. sociale.).

Il Presidente prof. A. Stoppani annuncia alcune scoperte interessanti di fossili di Lombardia, con cui si arricchirono recentemente le raccolte del nostro Museo. Sono:

1.° *Bos Urus.* — Molta parte cioè circa la metà delle ossa di un grosso scheletro degli strati superiori delle argille lacustri di Val Adrara, da lui riferiti all'epoca glaciale.

L'ing. F. Molinari, che si è recato a raccogliere questo fossile ad Adrara, e che si è assunto il pazientissimo lavoro di ricomporre quelle ossa in gran parte frantumate e disperse, è riescito a ristaurare lo scheletro in tutte le sue parti più im-

portanti, cioè: quasi tutti gli arti, porzione del bacino, gran parte della colonna vertebrale, non che una notevole porzione della testa. L'istesso ing. Molinari si riserva a lavoro ultimato di fare una descrizione del fossile interessante.

2.° *Bos Urus.* — Le corna e parte di mascella trovate in un gran banco argilloso probabilmente lacustre alla profondità di alcuni metri sulla sponda destra del Lambro presso la filatura Trombini a Melegnano.

3.° *Elephas meridionalis.* — Grosso molare scoperto nelle alluvioni antiche dell'Adda a Pizzighettone.

Si passa agli affari colla votazione per la nomina di un Segretario, dell'Economo, del Cassiere e del Consiglio d'Amministrazione e riescono eletti ad unanimità:

G. Mercalli, *Segretario*
G. Gargantini-Piatti, *Cassiere*
G. Delfinoni, *Economo*
Crivelli march. Luigi
Borromeo conte Giberto jun.
P. Magretti
} *Consiglieri d'Amministrazione.*

Dietro invito del Presidente il socio Cassiere presenta i Bilanci sociali Consuntivo 1886 e Preventivo 1887. Dal primo appare che alla fine del 1886 la Società ha una rimanenza attiva di L. 221,80; e dal secondo che alla fine del 1887 avrà un avanzo presumibile di L. 1425,15.

Nessuno avendo osservazioni a fare i bilanci sono approvati.

Il Presidente invita alla votazione per nominare soci *effettivi studenti* il sig. Bruno Galli proposto dai soci P. Pavesi, F. De Carlini, G. Cattaneo, ed il sig. Michelangelo Ambrosioni proposto dai soci G. Mercalli, F. Molinari, A. Stoppani. Ambedue risultano nominati ad unanimità.

Il Presidente partecipa la dolorosa notizia della morte del nostro socio effettivo *dott. Antonio Garbiglietti*, e dà lettura del seguente ordine del giorno votato per acclamazione dalla R. Accademia medica di Roma, nella sua adunanza ordinaria del 27

febbraio: *La R. Accademia medica di Roma segnala all'attenzione di tutti i corpi scientifici d'Italia l'eroica condotta dei Medici militari dott. Gasparri Nicola capitano medico e Ferretti Angelo tenente medico nel glorioso combattimento di Dogali.* „

Il segretario comunica una lettera del dott. E. Mariani che ringrazia per la sua nomina a socio effettivo; ed un Programma di Concorso dell'Accademia Olimpica di Vicenza ad un premio di L. 3300 sul seguente tema: *Quali mutamenti siano avvenuti o si presume che debbano avvenire ulteriormente nel commercio di importazione, esportazione e transito nel Regno d'Italia in conseguenza non pure del Canale di Suez, ma delle comunicazioni internazionali ed interne che si sono in Italia compiute negli ultimi venticinque anni.* Il concorso scade coll'ultimo dicembre 1891.

Il socio C. Bellotti domanda la parola per fare la seguente comunicazione:

Il giorno 23 scorso febbraio io mi trovava a Nizza durante il terremoto che tanta rovina arrecò lungo la riviera ligure. Non intendo qui parlare dei diversi fenomeni che si verificarono in quella terribile circostanza; i giornali locali ne diedero relazioni abbastanza dettagliate e scienziati specialisti si occupano di indagarne le cause e constatarne gli effetti. Solo accennerò a qualche fatto che ebbi campo di osservare, occupandomi dei pesci di quella località fra le più ricche per gli studiosi dell'ittiologia del Mediterraneo.

Lo stesso giorno 23 febbraio dopo mezzodì, essendo il mare in perfetta calma, vennero raccolti morti e galeggianti due pesci rarissimi, vale a dire un giovane *Pomatomus telescopium* (lungo soltanto cent. 13) e una *Argentina sphyræna* adulta, entrambi abitatori di notevoli profondità. Il *Pomatomus telescopium*, raro allo stato adulto, lo è straordinariamente in piccole dimensioni come il presente e si può supporre che giovane si tenga a maggiori profondità che non adulto. L'*Argentina sphyræna*, comunissima sui mercati di Marsiglia, Napoli ed altri del Mediterraneo, in esemplari giovani, a squame caduche e perciò di solito affatto nudi, si trova rarissime volte a Nizza in singoli individui adulti, a squame persistenti, come l'esemplare che qui presento, talchè da alcuni si riteneva specie distinta, mentre infatti le differenze sono dipendenti solo dall'età. Nello stato adulto è pesce di mare profondo, mentre giovane si pesca colle reti a strascico.

Se si tien conto della vastità del mare, dei pochissimi pescatori, non più di due o tre barche, che in quel giorno si trovavano al consueto lavoro in quella località e della proporzione probabile fra i due piccoli pesci così casualmente rinvenuti e i molti altri che nelle identiche condizioni possono essere stati dispersi o ingoiati dai loro compagni di dimora, si può credere che qualche straordinario fenomeno siasi verificato negli abissi del mare in relazione col moto del continente limitrofo, capace di dare la morte forse a parecchie migliaia di esseri che si trovavano nella immediata vicinanza della sede così colpita.

Aggiungerò che dal 2 all'8 marzo successivo si trovarono frequenti gli esemplari di *Alepocephalus rostratus*, pesce di grandi profondità, esclusivo del mare di Nizza, rarissimo nella stagione invernale, più frequente durante l'estate; sei ne vennero presi il giorno 8 coi *palamidi* da una sola imbarcazione e, caso affatto eccezionale, un esemplare fu preso presso il Varo il giorno 2 colle reti a strascico che si traggono sulla spiaggia. Pare quindi che anche questi abitatori di profondi abissi siansi trovati in condizioni di forzato cambiamento di alloggio. Finalmente il giorno 10 marzo fu portato da Villafranca un esemplare del rarissimo *Tetragonurus cuvierii*, trovato morto alcuni giorni prima sulla spiaggia di Saint Jean, in incipiente putrefazione. Di questa specie, di mare profondo, si rinviene in media a Nizza un solo esemplare ogni anno e in stagioni indeterminate. Non potrei però affermare che il caso presente debba avere stretta relazione col fenomeno del terremoto del 23 febbraio, mentre mi pare che pel rimanente, come sopra accennato, si possa credere a cause non estranee al medesimo e che potrebbero avvalorare l'opinione che il centro di quel movimento tellurico siasi verificato a grande profondità nel mare tra Nizza e Genova.

Questa breve notizia ho creduto opportuno di esporre perchè possa concorrere, in unione ad altre di maggior importanza, a completare la storia di un avvenimento pur troppo non mai abbastanza raro, sulle cui origini la scienza non ha ancora detto l'ultima parola.

Il Segretario

Prof. G. Mercalli.

Seduta del 3 Luglio 1887.

Presidenza del Segretario prof. G. Mercalli.

Il segretario G. Mercalli apre la seduta annunciando che il socio G. Crety rimanda ad altra occasione la presentazione della sua memoria *Sopra alcuni Cisticerchi dei Rettili*, poi lo stesso segretario legge una sua nota sul *Terremoto di Lecco del 20 maggio 1887*, ed espone a viva voce i principali risultati da lui ottenuti dallo studio di alcune rocce eruttive di Radicofani e dei vulcani Vulsini e Cimini. Infine il socio Molinari legge una memoria dal titolo: *Le funzioni della silice nella crosta terrestre.*

Passando agli affari viene letto ed approvato il verbale della seduta 1 maggio 1887, ed il segretario G. Mercalli dà comunicazione della dolorosa perdita fatta dalla Società nella persona dell'illustre *dott. Bernardo Studer* di Berna nostro socio Corrispondente.

Infine lo stesso segretario comunica due concorsi a premio, cioè: il concorso al premio Molon proposto dalla *Società geologica italiana* sul tema: *Storia dei progressi della Geologia in Italia in questi ultimi venticinque anni 1860-1885.* Il premio è di L. 1800 ed il concorso si chiude il 31 dicembre 1889. Il secondo è il premio Bressa diretto a premiare quell'italiano che durante il quadriennio 1885-88 " a giudizio dell'*Accademia delle Scienze di Torino*, avrà fatto la più importante scoperta, o pubblicata l'opera più ragguardevole in Italia, sulle scienze fisiche e sperimentali, storia naturale, matematiche pure ed applicate, chi-

mica, fisiologia, patologia, non escluse la geologia, la storia, la geografia e la statistica. „ Il premio è di L. 12,000 ed il concorso scade col 31 dicembre 1888.

Il segretario G. Mercalli propone che al volume degli *Atti* della Società in corso di stampa, che è il 30° della serie, venga aggiunto un indice generale di tutti i trenta volumi precedenti. La proposta viene approvata, ed il medesimo segretario si assume l'incarico della compilazione di detto indice.

Il Segretario

Prof. G. Mercalli.

CONTRIBUTO
ALLO STUDIO DEI MEGALODONTI.

Nota del

Dott. Carlo Fabrizio Parona.

(Con tre tavole.)

L'amico mio cav. A. Secco, benemerito cultore degli studii geologici per la valle del Brenta, nello scorso anno scoprì e raccolse nella dolomia di Carpené sopra Solagna e precisamente nella località detta " Stià dell'Oca „ in una trincea aperta lungo la strada nazionale, vestigia, disgraziatamente mal conservate, di una fauna assai interessante. Il signor Secco, nelle sue *Note geologiche sul Bassanese*, [1] fa parola di questa dolomia, la quale è la *carnica* (*Hauptdolomit*); essa forma la base dei monti, che quivi fanno corona alla valle del Brenta, e superiormente fa passaggio ad un calcare oolitico ritenuto liasico. La dolomia è riccamente fossilifera, tanto che al Vigneto del Do' ed alla Bastia di Solagna si presenta in qualche punto come una vera lumachella, con fossili ridotti allo stato di modelli interni, ovvero rappresentati delle sole impronte tappezzate o ripiene di cristalli di dolomite.

Altrove, come presso la fornace da calce, che trovasi a nord della chiesa di Campolungo, le stessa dolomia è tutto un impasto di *Litothamnium*.

[1] A. Secco, *Note geologiche sul Bassanese*. Bassano, 1883, pag. 42.

Era dapprima mio intendimento di illustrare tutti i fossili estratti da questa dolomia e gentilmente comunicatimi dal signor Secco; senonchè me ne sconsigliò il loro cattivo stato di conservazione. Uno però fra essi richiamò specialmente la mia attenzione e cioè un megalodonte inequivalve, asimmetrico, che mi parve degno d'essere portato a conoscenza dei paleontologi, sebbene lo stato suo di semplice modello interno mi impedisca di formarmi una perfetta idea de' suoi caratteri e quindi di darne una completa descrizione.

Prima però di procedere alla descrizione di questa forma singolare, credo opportuno accennare agli altri fossili per lo più specificamente indeterminabili che l'accompagnano. Essi sono

Litothamnium sp.
Rhynchonella sp.
Terebratula sp.
Turbo solitarius, Bnk.
Chemnitzia sp.
Natica, sp.
Nerita, sp.
Cerithium hypselum v. Ammon.
Cerithium sp.
Avicula (*Gervillia*) *exilis*, Stopp.
Pinna sp. (?)
Venus sp.
Arca Carpinensis sp. n., (Rossi, inedita).
Dicerocardium Jani, Stopp. (frammenti).

Dicerocardium cfr. *Curioni*, Stopp. Forma strettamente affine alla specie dello Stoppani; ne differisce perchè l'impronta lasciata dalla carena che delimita il lato boccale accenna ad uno sviluppo di gran lunga maggiore; giudicando dall'impronta la carena della conchiglia doveva essere a foggia di lamina tagliente, sottile e ricurva, quasi accartocciata verso la parte posteriore (tav. III, fig. 7). Ciò non costituirebbe del resto che una dif-

ferenza di grado, uno sviluppo più marcato di un carattere, che in minori proporzioni si nota sugli stessi esemplari figurati dal prof. Stoppani. Noto inoltre che il lato boccale nei numerosi modelli da me esaminati è più distintamente concavo di quanto si osserva dal modello rappresentato nell'appendice alla *Paléontologie lombarde* colla fig. 4 e 5, e sopra un altro proveniente dalla dolomia di Borca Cadore. Per gli altri caratteri non trovo differenze di rilievo.

Megalodon[1] *Gümbeli*, Stopp.
Megalodon Tofanae, R. Hörn. (?)

Megalodon Seccoi sp. n.

Specie gigantesca, inequivalve, asimmetrica. Conchiglia sconosciuta. Modello interno generalmente più alto che largo, colla differenza nei diametri che va sempre più accentuandosi dagli esemplari giovani agli adulti. Il modello della grande valva (sinistra) è molto rigonfio, inequilaterale, inferiormente semicircolare e porta superiormente un apice robustissimo, acuminato, elevato più o meno, ma sempre in modo evidente su quello della valva opposta; l'apice stesso è più o meno adunco e ripiegato all'interno verso il margine anteriore (boccale); è rotondeggiante, tranne che sul fianco rivolto alla valva destra, dove presenta la continuazione del'a carena laterale sinistra dell'area. La superficie della valva è uniformemente convessa nella parte anteriore ed inferiore (boccale e palleale), mentre presenta un seno, o largo

[1] C. W. Gümbel, *Die Dachsteinbivalve und ihre alpinen Verwandten.* Sitz. d. Wien. Akad., 1862, XLV Bd., pag. 362.

A. Stoppani, *Paléontologie lombarde*, 3.e sér.; *Appendice sur les grandes bivalves cardiformes.* 1865.

R. Hörnes, *Materialen zu einer Monographie der Gattung Megalodus.* Denkschr. d. Wien. Akad., 1880, XL Bd.

K. A. Zittel, *Traité de Paléontologie.* 1887 *(Neomegalodon)*, pag. 68.

G. Boehm et Chelot, *Note sur les Calcaires à* Perna *et* Megalodon *du moulin de Jupille, pres Fyé (Sarthe).* Bull. Soc. géol. de France. 7 mars, 1887.

solco che decorre in prossimità del margine posteriore e superiore (anale); questo margine a foggia di carena circoscrive sulla sinistra l'area anale; i margini anteriore, inferiore e posteriore sono regolarmente arcuati. Il modello della piccola valva (destra) ha forma subcircolare nei grandi esemplari e trasversalmente oblunga nei piccoli; poco convessa nei giovani individui si fa sempre più pianeggiante col crescere dell'età: sul fianco posteriore-superiore (anale) presenta una distinta impressione di fascio muscolare, cui segue il margine foggiato a robustissima carena, che delimita da questo lato l'area. L'apice, assai meno sviluppato di quello della valva apposta e di forma diversa, è ottusamente carenato al margine superiore, pianeggiante sul fianco esterno, convesso verso la depressione cardinale, ottuso ed alquanto ripiegato verso la valva sinistra. In qualche esemplare si osserva nella parte superiore del margine anteriore, tanto sulla destra come sulla sinistra del modello, un rilievo elittico ottuso, corrispondente alla impressione muscolare esterna. Fra il rialzo che porta queste due impressioni muscolari ed i due apici, nel posto corrispondente alla lunula che verosimilmente doveva possedere la conchiglia, di cui sto descrivendo il modello, si stende una profonda fossa, sul fondo della quale ed in direzione della linea cardinale si innalza una lamina pietrosa, che nella parte anteriore della fossa si piega ingrossandosi verso la valva destra, probabilmente in corrispondenza di una profonda fossa dentale destra; poi assottigliandosi si dispone con andamento tortuoso fra i due apici, accennando lontanamente ai denti ed alle fossette dell'apparato cardinale, dirigendosi posteriormente verso l'area. Questa lamina non si presenta mai ben conservata e di frequente manca quasi completamente; in ogni caso è in tale stato da non permettermi serii apprezzamenti sui caratteri della cerniera posseduta dalla conchiglia scomparsa. L'impressione lasciata dall'area della conchiglia è inequilaterale e profonda; il suo fianco sinistro è ristretto, il destro molto ampio ed in qualche caso segnato da solchi obliquamente diretti verso l'esterno dell'alto al basso; la linea di massima de-

pressione è percorsa dalla continuazione un po' tortuosa della lamina pietrosa suddescritta. Sopra un modello rimangono traccie delle linee di accrescimento del guscio.

Ecco le dimensioni di quattro distinti esemplari:

		I.	II.	III.	IV.
Altezza;	mm.	73 (?)	156	220 (?)	230
Larghezza;	mm.	66	139	?	222
Spessore;	mm.	52. 5	99	132	180

Le misure dell'area nel modello secondo sono di mm. 93 (?) in lunghezza e di mm. 46 in larghezza (Tav. I e II).

Dal giacimento di Carpené provengono anche modelli di dimensioni minori di quelle del N. I (Tav. III, fig. 4), ma perchè troppo malconci non si prestano a misure esatte. Sette sono gli esemplari da me avuti in esame; molti altri si conservano nella collezione del cav. Secco.

Il carattere particolare più spiccato di questa forma è la marcatissima asimmetria, dovuta allo ineguale sviluppo delle due valve, di guisa che per tale fatto si scosta dal genere *Megalodon*. I *Megalodon* ed i *Megalodonti* in generale (Zittel, *Traité de Paléontologie*. 1887, pag. 68) sono equivalvi, o tutt' al più, come già osservò il prof. Stoppani [1] e come notai io stesso sopra molti esemplari appartenenti a specie diverse, presentano l'apice della valva sinistra (non destra) che sormonta alquanto quello della destra. Tuttavia, per la fisionomia generale, per lo sviluppo e forma dell' apice sinistro, per la profonda fossa della regione cardinale, per le incerte traccie della conformazione della cerniera e per la posizione e forma delle impressioni muscolari, parmi si possa con sufficiente sicurezza aggregare questa specie al genere *Megalodon*.

Fra i *Megalodonti* noti, il *Conchodon infraliasicus* Stopp. è

[1] A. Stoppani, *Paléontologie lombarde*, 3.e sér.; *Appendice sur les grandes bivalves cardiformes*, pag. 247.

quello che per lo sviluppo e per la forma della valva sinistra appare più strettamente affine alla specie della dolomia di Carpené. Soltanto la dissimetria e l'ineguale sviluppo dei due apici separa queste due forme, le quali, a giudicare dalle traccie che ne rimangono, dovevano avere una cerniera conformata sullo stesso tipo, non per anco ben nota, poichè quella descritta e figurata dal prof. Stoppani è considerato come ipotetica dal prof. Hörnes, che ritiene impossibile riconoscere, dalla lamina conservata fra gli apici sul modello interno, la forma dei denti del cardine. Infatti questo autore non ammette il genere *Conchodon*, stabilito dallo Stoppani, che così lo denominava appunto dalla conformazione delle cerniere da lui ricostrutta, modellando la lamina pietrosa della fossa cardinale. Quantunque la differenza nelle dimensioni sia enorme, non per tanto ricordo come utile confronto la quasi perfetta somiglianza che per riguardo alla dissimetria passa fra il gigantesco *Megalodon Seccoi* ed il piccolissimo *Megalodon* sp. (Loretz) di Campo Rutorto a Sud di Pelmo.[1] È da augurarsi che le future ricerche nel giacimento di Carpené portino alla scoperta di qualche esemplare provvisto di guscio, perchè allora soltanto si potranno completamente riconoscere i caratteri particolari a questa nuova specie e con maggiore sicurezza constatare i rapporti che la collegano ai *Megalodon* conosciuti.

Credo opportuno far rilevare inoltre che l'apice della valva sinistra, specialmente negli esemplari più grandi, oltrechè mostrarsi fortemente adunco, tende a ravvolgersi sopra sè stesso con andamento spirale, analogamente a quanto si osserva, sebbene in misura di gran lunga maggiore, nei *Diceras*. Anche per questo fatto la nuova forma ora descritta potrebbe essere considerata come tipo distinto: senonchè l'opportunità di stabilire per questa specie un nuovo genere o sottogenere fra i *Megalodonti* non potrà essere discussa se non quando si conosceranno meno imperfettamente i suoi caratteri.

[1] H. Loretz, *Einige Petrefacten der alpinen Trias aus den Sudalpen* (Zeitschr. d. Deutsch. geol. Gesellsch.). 1875, pag. 815, tav. XXII, fig. 8.

Questo tipo asimmetrico non è esclusivo della dolomia di Carpené; infatti il museo geologico dell'Università di Pavia possiede cogli stessi caratteri un frammento di un grande modello proveniente dalla dolomia delle vicinanze di Agordo (ai due ponti lungo la strada per Mas) e parecchi modelli piccoli assai ed imperfetti ma sufficientemente caratterizzati, della dolomia di Claut (valle della Settimana); l'uno e gli altri raccolti dal prof. Taramelli. Nella dolomia poi di Val del Zelline e di Val del Fella nelle Alpi udinesi furono raccolti dallo stesso prof. Taramelli parecchi altri modelli di *Megalodonti*, poco dissimili della specie descritta e ch' io potei avere in esame dalla cortesia dell'amico prof. A. Tommasi, attuale direttore del museo dell' Istituto Tecnico di Udine.

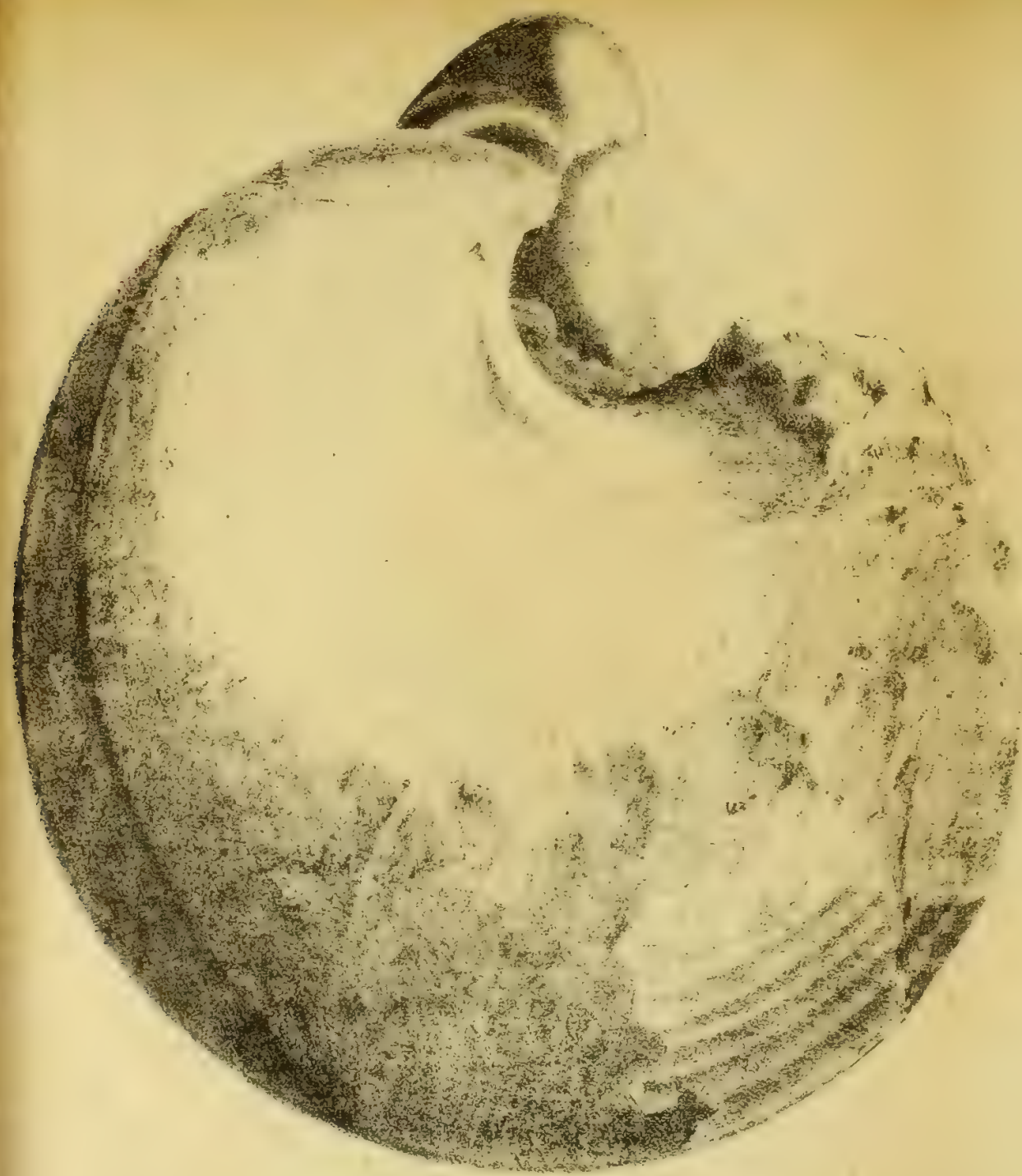
Due modelli di Val Zelline (Tav. III, fig. 5 e 6) si distinguono per la asimmetria molto meno marcata, poichè risulta meno ineguale lo sviluppo delle due valve e dei due apici, sicchè anche l'area riesce meno inequilaterale; le loro dimensioni sono assai piccole, (altezza millim. 33-22, larghezza millim. 34-20, spessore millim. 26-12. 5) e probabilmente spettano ad una specie diversa, intermedia fra i *Megalodonti* equivalvi ed il tipo di Carpené. Distintamente asimmetrico e inequivalve è il modello raccolto in val del Fella a sud di Moggio insieme al *Megalodon* cfr. *Haueri* R. Hörn.; esso presenta le seguenti dimensioni: altezza millim. 70 (?), larghezza millim. 66, spessore millim. 57,5. Differisce dal *Megalodon Seccoi.* n. sp. per essere più rigonfio, ciò che dipende dalla maggiore convessità della valva destra, per avere assai meno pronunciate le carene, che delimitano lateralmente l'area, la quale appare quindi meno larga e meno profonda e perchè sul lato posteriore della valva destra riesce appena distinta l'impressione muscolare. Per le differenze notate e per il fatto che questo unico modello interno è stato trovato in un giacimento diverso, non mi credo autorizzato a identificarlo colla specie di Carpené, ma nemmeno a considerarlo come specie sicuramente diversa.

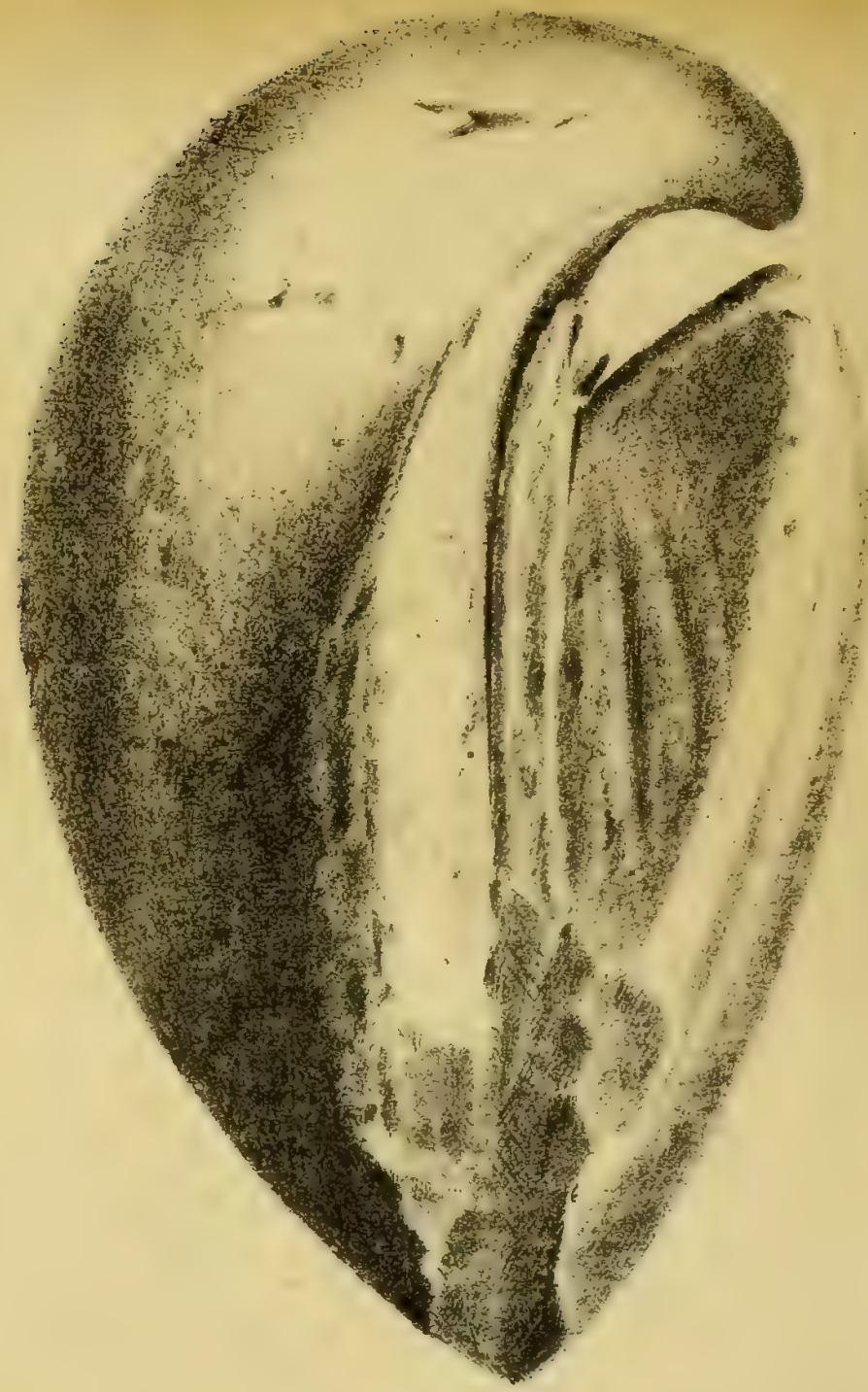
SPIEGAZIONE DELLE TAVOLE

Tav. I, *Megalodon Seccoi* n. sp.

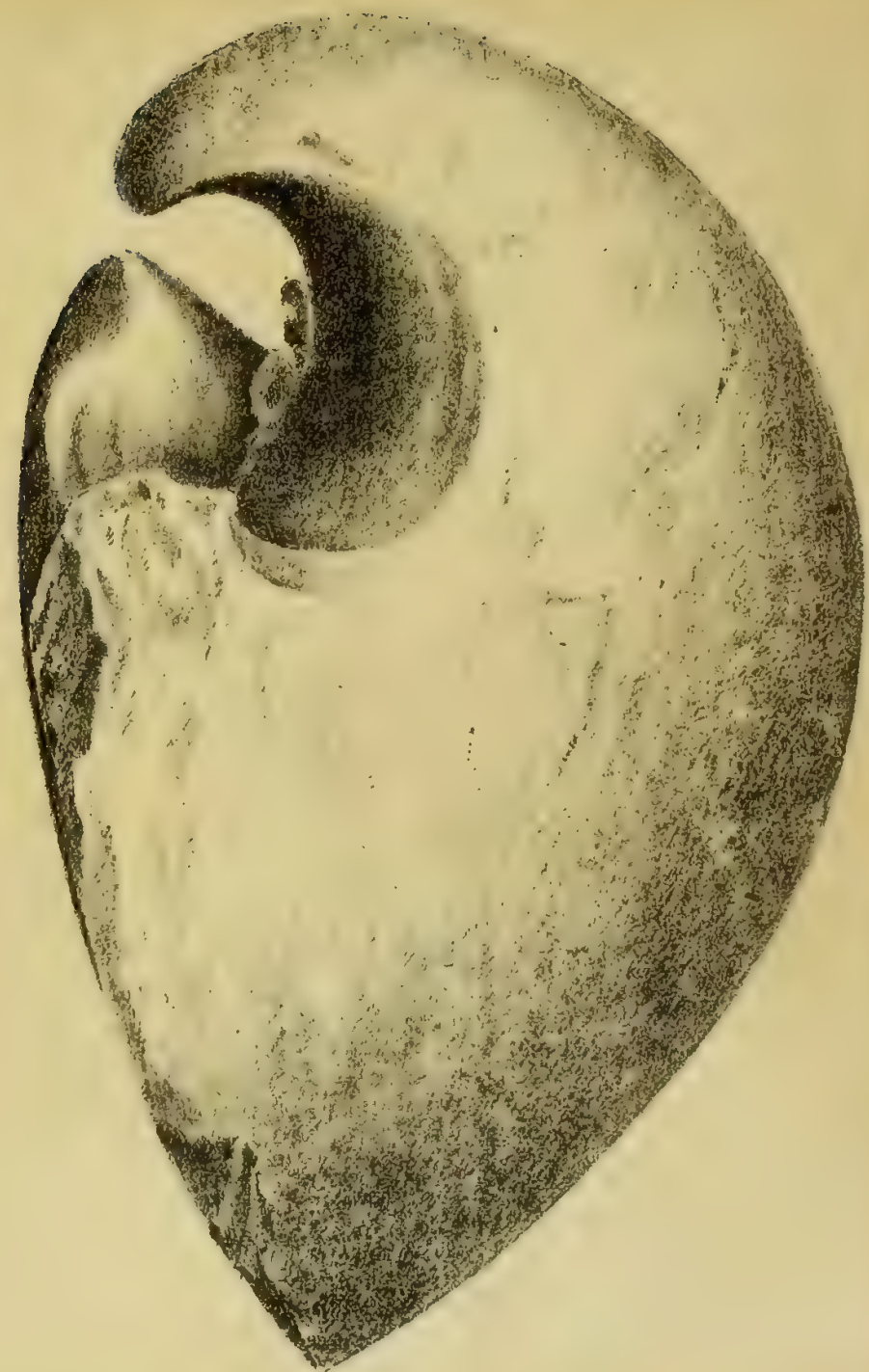
Tav. II, *Megalodon Seccoi* n. sp.

Tav. III, fig. 1-4, *Megalodon Seccoi*; fig. 5 e 6, *Megalodon Seccoi* (?); fig. 7, *Dicerocardium* cfr. *Curioni*, Stopp.





Parona Lit. Lit. E Bruni, Pavia.



Parona Lit. Lit. E. Bruni. Pavia

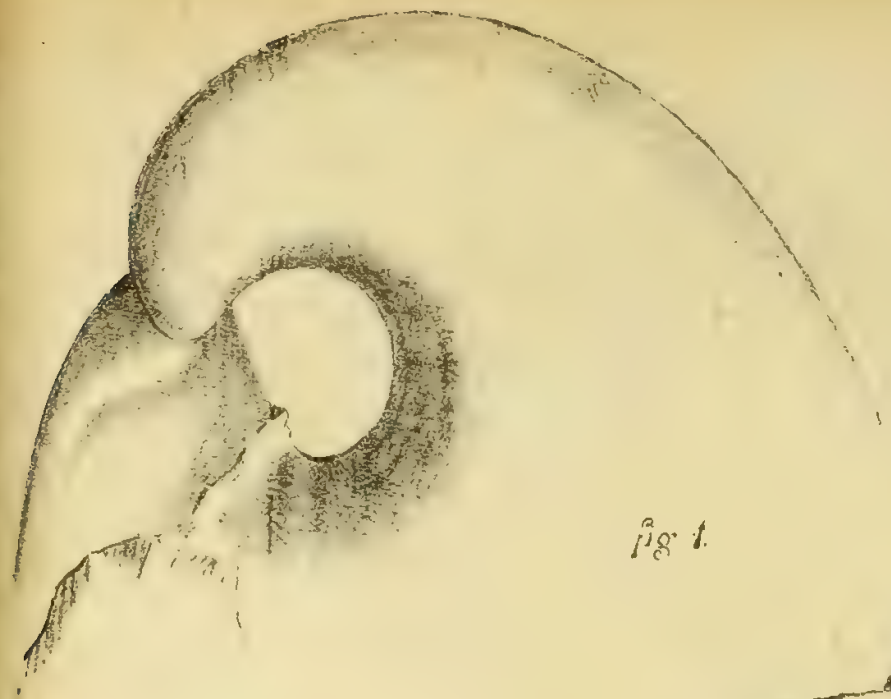


fig. 1.

fig. 6.

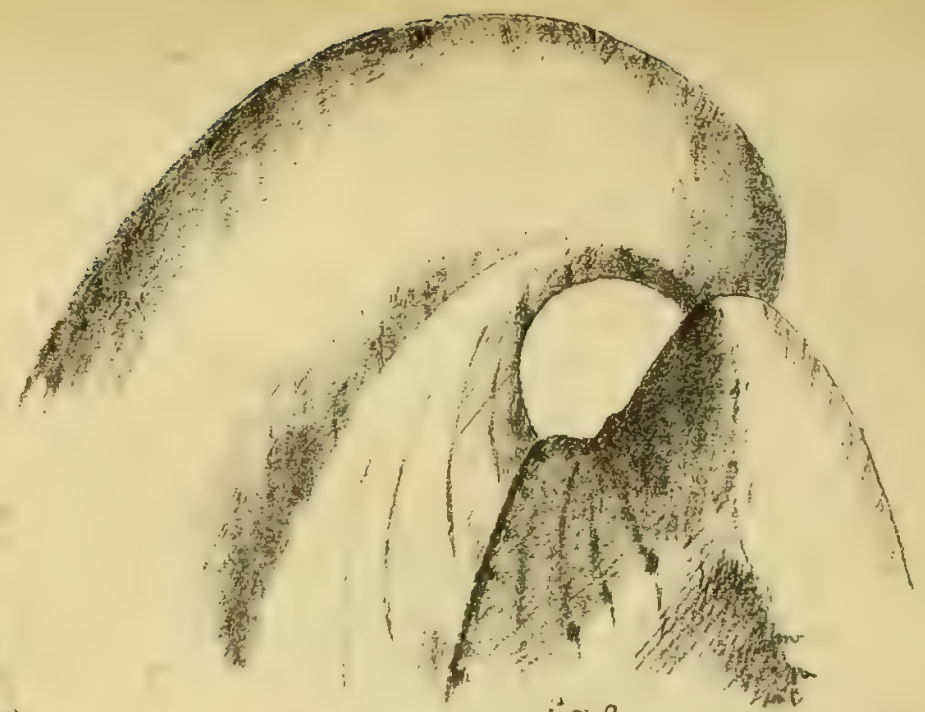


fig. 2.

fig. 3.

fig. 4.

fig. 5.

fig. 7.

Parona Lit. Lit. E. Bruni, Pavia.

SOPRA UNA SPECIE PLIOCENICA DI PINO TROVATA A CASTELSARDO IN SARDEGNA.

Nota del socio

Dott. Luigi Bozzi.

Nello scorso estate il chiarissimo prof. Lovisato inviavami da Cagliari come materiale di studio un buon numero di frammenti di roccie terziarie con impronte di filliti da lui raccolte in Sardegna nelle località di Perfugas, sponda destra del Coghinas, Oschiri e Fangario, oltre ad alcuni strobili di Conifere fossili trovati a Castelsardo. Ben volentieri mi accinsi allo studio di quei resti vegetali nella speranza di poter riuscire a portar un contributo alla Flora Terziaria della Sardegna, di cui finora non si conoscono che le poche forme studiate dall'illustre Meneghini e citate nell'opera del Lamarmora: *Voyage en Sardaigne.*[1] Se non che non potei ottenere il risultato che speravo in causa del cattivo stato di conservazione di quelle filliti, i cui frammenti troppo incompleti non mi permisero di determinare, nemmeno approssimativamente, la specie, ma solo di avvicinarmi, per alcune, al genere. Le migliori impronte trovai in un'argilla della località Perfugas; noto, fra le altre, un frammento di foglia di mono-

[1] I vegetali terziarî citati dal Meneghini sono i seguenti. 1 *Laurus* sp. ind.: pezzi di legno silicizzato delle località Oschiri, Martis e Ploaghe. — 2 *Typhaeloipum Plutonis* nova sp.: frammenti di foglie di graminacea di Castelsardo ed Oschiri. — 3 *Pinus Ichnusae* nova sp.: strobilo raccolto a Ploaghe. — 4 *Lithocaulon minus* nov. gen.: alghe fossili vicine alle Caulerpe.

cotiledone da ascriversi probabilmente al gen. *Phragmites*, due o tre frammenti di foglie che per la configurazione del margine e per la disposizione delle nervature parmi potersi riferire all'incerto gen. *Leguminosites*, avendo una certa somiglianza colle figure dell' Heer, [1] l'estremità superiore d'una fogliolina lanceolata forse del gen. *Salix*, una piccola foglia coriacea somigliante nella forma a quella del vivente Bossolo, oltre ad alcuna impronte di semi. Nell' argilla della località Coghinas non trovai che le mal delineate impronte di una minuta fogliolina probabilmente del gen. *Ulmus* ed un frammento affatto indeterminabile di una foglia piuttosto grande. Nella roccia a selce di Oschiri non mi venne fatto di vedere che frammenti di foglie di monocotiledoni e nell'argilla di Fangario impronte mal conservate di una foglia forse appartenente alle dicotiledoni sempreverdi come i lauri.

È sperabile che in seguito a nuove ricerche praticate in quella località e specialmente in quella di Perfugas si possano rintracciare altri esemplari più completi che conducano ad una sicura determinazione delle specie, e si riesca in tal modo a gettare un po' di luce sulla Flora terziaria della Sardegna venendo in ajuto della stratigrafia, per ciò che riguarda l'età di quei depositi.

Più soddisfacenti risultati mi diedero gli studii degli strobili di conifere raccolti nell' arenaria azzurrognola di Castelsardo, giacchè potei giungere alla determinazione di una specie di Pino, il *Pinus Strozzii* figurata e descritta per la prima volta dal Gaudin nell'Opera più sotto citata, e dedicata al marchese Strozzi che l'ha rinvenuta nelle sabbie plioceniche di Montalceto in Val d' Arno. Io credo si debba porre attenzione alla presenza di questa specie pliocenica nei depositi di Castelsardo i quali, secondo gli ultimi studii stratigrafici del prof. Lovisato, apparterrebbero ad un piano miocenico antico, probabilmente all' aquitaniano. Il prof. Parona, nel suo ultimo lavoro paleontologico

[1] Heer, *Flora tertiaria Helvetiae*. Tomo III, Tab. CXXXVIII.

sulla Sardegna [1] basandosi sopra un suo studio dei molluschi fossili di Castelsardo e su quello di foraminiferi fatto dal dottor Ernesto Mariani, riferirebbe quei depositi al miocene medio, piano Langhiano.

Dopo l'Opera del Gaudin, per quanto a me risulta, il *Pinus Strozzii* non trovasi più indicato in altre speciali Flore Fossili Italiane; va però ricordato che uno strobilo della stessa specie fu trovato dal nobile D.r Giulio Curioni a Castellamonte d'Ivrea in località pure pliocenica e studiato dal prof. Sordelli che ne dà un cenno in una Nota ad una sua Memoria sulle Filliti Lombarde. [2]

Si tratterebbe adunque di una specie comune al pliocene ed al miocene, ciò che del resto non è un fatto nuovo nella paleontologia vegetale, come non lo è nell' animale, giacchè in mezzo al continuo mutare delle specie nel passaggio da un periodo geologico all'altro, alcune vanno sempre notate che per special-condizioni d'organizzazione persistono subendo leggerissime modificazioni o mantenendosi affatto inalterate. Così sappiamo ad es. come la *Planera Ungeri* si estenda dal miocene medio al pliocene, così ancora il *Taxodium distichum miocenicum* ha continuato a vivere per tutta l'epoca pliocenica e somiglia in tutto al vivente *Taxodium distichum* che probabilmente, come opina l'Heer, non è che la stessa specie.

Pinus Strozzii Gaud.

Gaudin et Strozzi, *Mémoire sur quelques gisements des feuilles fossiles de la Toscane.* 1858, pag. 28, pl. II, fig. 6.

„ „ *Contribution à la Flore Fossile Italienne.* 1859, pag. 33, tab. I, fig. 4, 5.

[1] Parona Carlo Fabrizio, *Appunti per la paleontologia miocenica della Sardegna,* (Bollettino della Società Geologica Italiana, 1887.)

[2] Sordelli Ferdinando, *Descrizione di alcuni avanzi vegetali delle Argille Pliceniche Lombarde.* (Atti Soc. Ital. Sc. Nat., 1873, Vol. XVI, Nota a pag. 273.)

Schimper, *Traité de Paléonthologie Végetale.* Tomo II, parte I, pag. 273.

Lo strobilo raccolto a Castelsardo è involto in un' arenaria azzurrognola durissima che lo nasconde in parte, non lasciandone ben scoperta che una faccia. La forma tondeggiante è ben conservata e ciò dipende probabilmente dalla arenaria stessa involvente che si è sostituita alla sostanza organica impedendone lo schiacciamento, mentre gli strobili conservati nelle argille, ci si presentano sempre schiacciati per la subìta pressione. Sulla faccia libera notansi abbastanza bene i caratteri distintivi pei quali non dubito ascriverlo al *Pinus Strozzii* corrispondendo alla figura e descrizione del Gaudin.

La sua lunghezza totale, quale si può calcolare, mancandone una piccola porzione all'apice, è di circa 13 cent. La forma è ovoide, tozzo alla base ove misura in diametro ben 8 cent. va assottigliandosi superiormente; verso la metà il diametro e di 6 cent., poi va man mano scendendo fino a 4, 3, 2 verso l'apice. La specie è caratterizzata dalle squame che sono terminate da una grossa apofisi (o scudo terminale) in forma di piramide, alta circa 1 cent. e larga alla base 1 $^1/_2$, di cui gli angoli non sono così ben marcati come nelle figure del Gaudin, ma pure si rilevano con attento esame in numero di 4-6; nelle qui annesse figure se ne contano 5. Secondo la descrizione del Gaudin la piramide apofisaria ha il vertice troncato; nel cono di Castelsardo questa troncatura non è egualmente marcata in tutte le squame; in alcune (fig. *a*) essa è così vicina al vertice che la piramide sembra intera, in altre invece (fig. *b*) è distintissima; del resto anche nelle figure del Gaudin veggonsi alcune apofisi piramidali con vertice quasi intatto. Noto ancora in ultimo come lo strobilo del Lovisato è verso l'apice leggermente ricurvo.

Fig. *a*.

Fig *b*.

Gli altri strobili della stessa località non si poterono deter-

minare pel loro cattivo stato di conservazione, essendo affatto scomparsa ogni traccia della forma delle squame; sono quasi tutti di dimensioni rilevanti e distintamente ricurvi. Voglio però notare un cono ovoide, degli altri più piccolo, lungo 7 cent., largo 5, che m'ha lasciato scorgere ancora il contorno delle apofisi terminanti le squame; apofisi molto larghe, relativamente alla grossezza del pino, in forma di parallelogrammo con margini sinuosi. La parte saliente dell' apofisi si vede abbastanza ben conservata in una sola squama, mentre nelle altre è stata erosa, e presenta delle striature raggiate partenti da un ombone centrale. Per questi caratteri parmi di trovarvi una certa rassomiglianza col *Pinus vexatoria* Gaud.: la quale specie però ha gli strobili molto più grandi; del resto per poter dare una sicura determinazione converrebbe avere altri esemplari meno imperfetti.

Termino questa breve nota rendendo vive grazie al prof. Lovisato che mi ha procurato il materiale di studio, al prof. Taramelli che ha messo a mia disposizione le collezioni del Museo Geologico di Pavia; ed al prof. Sordelli che mi ha gentilmente accolto nel Museo Civico di Milano ove potei consultare a mio bell'agio molte opere e le collezioni di Botanica Fossile.

Pavia, dal Gabinetto di Geologia, novembre, 1887.

LE LAVE DI RADICOFANI.

Nota del

prof. G. Mercalli.

(Con una tav.)

L'altura isolata in cui si trova l'antico e diroccato castello di Radicofani è un piccolo monticello di rocce vulcaniche, che si eleva circa 100 m. sul livello della pianura circostante tutta costituita da marne plioceniche. L'area occupata dalle rocce vulcaniche non supera 1 chil. q. Però un numero grandissimo di massi, taluni assai grossi (di 1 a 2 e più metri di diam.) delle medesime rocce sono disseminate tutt'attorno al vulcano fino ad una distanza di 1 a 2 chilometri.

Pareto,[1] Murchison,[2] Brongniart[3] annoverarono le rocce di Radicofani tra le *tefrine* senza però dare nessuna notizia precisa e dettagliata sulla loro costituzione chimica e mineralogica.

Recentemente il sig. G. von Rath in una breve nota (*Ein Besuch von Radicofani*, in Zeits. d. d. Geol. Gesell., Berlin, 1865) classifica le rocce di Radicofani tra le doleriti, dietro lo studio microscopico e chimico di una varietà delle rocce stesse.

L'ing. B. Lotti nel suo recente studio sul M. Amiata[4] tocca

[1] Pareto, *Osservazioni geologiche dal M. Amiata a Roma.* Roma, 1844.

[2] Murchison, *Earlier volcanic Rocks of the Papal states,* nei Proc. Geol. Soc. of London, 1855.

[3] Brongniart, *Classifications des Roches,* pag. 118.

[4] Lotti, *Il Monte Amiata,* nel Bull. del R. Comitato geol., anno 1878.

incidentalmente delle rocce di Radicofani, chiamandole *doleriti peridotifere*, e ritiene che la *cupola basaltica* di Radicofani sia da riferirsi ai vulcani omogenei di Credner.

In una gita da me fatta nello scorso anno 1886 al vulcano di Radicofani avendo io raccolto un buon numero di rocce molto diverse tra loro ai caratteri esterni, presentando alcune aspetto schiettamente basaltino, altre invece quello trachitico, ne intrapresi lo studio al microscopio per vedere se tutte si possano riferire, come veniva comunemente asserito, ad una massa eruttiva *unica* per il modo e per il tempo della sua eruzione.

Anzitutto esaminerò le *rocce compatte* che formano la maggior parte del colle di Radicofani.

In queste rocce compatte ho distinto due varietà principali che sarebbero:

a) *Doleriti* varianti dal nero al grigio più o meno oscuro;

b) *Andesiti oliviniche* di colore grigio piuttosto chiaro e di colore rossigno.

a) *Dolerite-varietà* 1.ª — Roccia che costituisce gran parte del fianco SE. del poggio di Radicofani. Presenta clivaggio colonnare. Pare che formi il nucleo e la parte più antica del vulcano.

È una roccia di colore nerastro, a struttura quasi compatta basaltina, in alcuni punti diventa giallognola e un poco granulosa per la presenza di molti granuli d'*olivina* visibile bene alla lente. Macroscopicamente non si scorgono altri elementi distinti, eccettuati alcuni punti luccicanti, appena visibili ad occhio nudo, che al microscopio si riconoscono per felspato plagioclasio. Presenta solo rare e piccole porosità (da 1 a 2 mm.) tappezzate internamente da una sostanza che pel suo bel colore bleu ritengo probabilmente *Hauyna*. Non esercita quasi nessuna azione sull'ago calamitato.

Al microscopio la pasta risulta per oltre due terzi da microliti di plagioclasio e da una sostanza fibrosa verdognola, la quale in generale è resa più oscura, quasi nerastra e poco trasparente da finissime e numerose granulazioni sferiche di ferro

ossidulato, visibili bene solo a forte ingrandimento. Talvolta questi granuli disposti a coroncina orlano con grande regolarità i cristalli di felspato. Il ferro ossidulato però vi è anche in granuli ed in baculiti visibili a piccoli ingrandimenti, ma poco numerosi. Il colore nerastro della roccia si deve specialmente alla abbondanza di questa materia fibrosa verdastra mista ai granuli di magnetite (tav. IX, fig. 2).

La sostanza verdognola descritta è debolmente birifrangente ed a Nicol incrociati prende un debole colore giallognolo, manifestandosi come una forma microlitica fibrosa dell'augite. Essa si adatta ai cristalli ed ai microliti di plagioclasio e di augite modellandone esattamente i contorni e cementandoli; s'interna anche nelle irregolari spaccature dei cristalli d'olivina. In un punto dove la sezione presenta una lacuna le fibre della sostanza verde prendono disposizione raggiata tutt'attorno all' orlo della lacuna.

I cristalli d'augite ben terminati privi affatto di policroismo, alcuni con regolare sezione ottagona, esistono, ma poco numerosi.

I grossi cristalli d'olivina di prima consolidazione, mediocremente frequenti, presentano il caratteristico irregolare fratturamento e colori vivaci rossi e verdi alla luce polarizzata, ed in alcuni pare proprio che la sostanza fibrosa verdognola, che ne riempie le spaccature, serva di cemento a tenerne riuniti i frammenti.

Sono piuttosto numerosi i cristalli di plagioclasio bene sviluppati talvolta geminati a croce. Non manca qualche cristallo di sanidino ed un certo numero di prismetti lunghi e sottili di *apatite* come elemento accessorio.

La base vitrea esiste in piccola quantità intimamente associata e confusa colla sostanza verde fibrosa sopra descritta.

Il ch. prof. L. Ricciardi, a cui ho comunicato un campione di questa roccia, ne eseguì l'analisi chimica e gentilmente mi comunicò i seguenti risultati.

La roccia dà una polvere di colore grigio chiaro che per la calcinazione acquista una tinta rossastra. La polvere trattata

a caldo con gli acidi minerali è parzialmente decomposta. Con acido cloridrico a caldo si sviluppa piccola quantità di acido solfidrico. Porzione di polvere esposta al dardo ferrunimatorio fonde facilmente in un vetro verde-oscuro, opaco. Con i fondenti dà la perla del ferro.

Densità a + 6° C. = 2,789 (con grammi 1,305).

Composizione centesimale:

SiO_2	53,63
Ph_2O_5	0,93
SO_3	0,62
Cl	traccie
Al_2O_3	14,17
FeO	8,07
Fe_2O_3	1,46
MnO	traccie
CaO	8,52
MgO	7,05
K_2O	2,03
Na_2O	1,80
Perdita per calcinazione.	2,01
	100,29

a) *Dolerite-varietà* 2.ª — Questa roccia che si trova in massi sparsi sul pliocene a nord di Radicofani, è di colore grigio oscuro, disseminata in piccole punteggiature bianche un po' più grandi e più numerosi che nella varietà precedente, che colla lente e meglio al microscopio si mostrano come feldspato plagioclasio. Nelle fessure e porosità è frequente l'*jalite*. Pei caratteri tanto macroscopici come microscopici questa roccia si avvicina più che la precedente al tipo delle doleriti più che ai veri basalti.

Al microscopio la massa microcristallina somiglia molto a

quella della varietà precedente. Contiene però più numerosi i cristalli di augite e quelli di felspato plagioclasio di prima consolidazione, i quali, in generale, sono anche un po' più grossi e bene sviluppati come sogliono presentarsi nelle doleriti. È pure assai più sviluppata la base vitrea, ed un po' meno invece la sostanza verde fibrosa.

I cristalli d'olivina sono pure più numerosi, alcuni ben terminati altri fratturati e corrosi ed, in generale, trasformati al contorno in una sostanza bruno-giallognola amorfa (ossido di ferro idrato). La parte non alterata, incolora a luce ordinaria, è vivacemente colorata in rosso-verde o bleu alla luce polarizzata. Uno di essi è degno d'essere menzionato per la sua regolarità, conservando quasi intatte le due punte, e per avere infisso verso il mezzo un cristallino di plagioclasio, mostrando in tal modo di essersi formato dopo quest'ultimo (tav. IX, figura 2).

b) *Andesite olivinica.* — 1.ª *varietà di colore grigio-chiaro.* — Questa roccia sul versante nord del poggio di Radicofani forma certi accumulamenti di massi, nei quali mi parve di vedere piccole correnti discese dalla cima del vulcano. Vidi poi che tali pure li ritenne il Pareto. [1]

Questa lava differisce macroscopicamente dalle precedenti, non solo per il colore, ma anche per la struttura più granulosa. Presenta un certo numero di porosità, in generale piccole e subrotonde, tappezzate internamente da diverse zeoliti sempre in piccolissimi cristalli difficili a determinarsi. La più frequente è in globetti bianchi subsferici riferibili probabilmente alla Gismondina. Vi è però anche un altra zeolite in prismetti allungati assai schiacciati, che ritengo una varietà di *Stilbite.* Non esercita nessuna azione sull'ago calamitato.

Al microscopio la roccia risulta da plagioclasio e da augite in microliti ed in cristalli, da cristalli di sanidina e d'olivina, da ferro ossidulato e da base vitrea in piccola quantità.

[1] Op. cit., pag. 30.

I microliti di plagioclasio dominano su tutti gli altri elementi, formando da soli circa la metà di tutta la massa. Qua e là vi sono anche cristalli di plagioclasio bene sviluppati ma in generale spezzati, che spesso raggiungono $^1/_4$ a $^3/_4$ di mm. di lunghezza, ed alcuni cristalli di sanidino piuttosto rari.

L'augite è abbondante allo stato di microliti, invece poco frequente in cristalli distinti. Manca affatto la sostanza verde fibrosa delle due rocce precedenti.

I cristalli però più interessanti nello studio di questa roccia sono quelli di *olivina*, più grossi e più numerosi di quelli di augite in generale, corrosi, spezzati, frantumati in mille guise, talvolta includenti pezzi della pasta microlitica e cristallini di magnetite. All'orlo e nelle spaccature sono tutti trasformati in una sostanza amorfa, bruno-rossastra (ossido di ferro idrato), in generale, finamente striata trasversalmente. Nell'interno però conservano, almeno in parte, la loro perfetta trasparenza a luce ordinaria e le vivaci colorazioni caratteristiche dell'olivina a Nicols incrociati; meno però i più piccoli, alcuni dei quali sono trasformati quasi totalmente nella detta sostanza bruno-rossastra.

L'ossidulo di ferro è poco abbondante in particelle a contorni definiti, alcuni quadrati (per lo più inclusi nei cristalli di olivina), altri con forma allungata di baculiti. Più numerosi sono delle piccole masse irregolari quasi nere ed opache, che sembrano ossidulo di ferro in parte alterato e trasformato in idrossido.

Esiste in piccola quantità una base vitrea di colore giallognolo.

b) *Andesite olivinica.* — 2.ª *varietà di colore rossigno.* — Macroscopicamente differisce dalla precedente solo per il colore.

Anche al microscopio si mostra molto simile alla precedente; vi sono però molto più numerosi i cristalli bene terminati di augite e quelli di olivina, ed i microliti di plagioclasio sono più piccoli,[1] ma molto bene caretterizzati e numerosissimi; sono

[1] La loro lunghezza varia da 5 a 10 centesimi di mm.

pure un poco più frequenti i cristalli di sanidino, invece è raro il plagioclasio in cristalli sviluppati, non esiste nessuna traccia di base vitrea, e fanno quasi del tutto difetto i granuli neri di ossidulo di ferro non alterati.

L'augite si presenta, oltre chè in numerosi microliti, in cristalli semplici e geminati di colore leggermente verdognolo senza traccia di policroismo. Spesso offre sezioni perpendicolari ottagone a contorni regolari. I microliti di augite sono leggermente verdognoli come i cristalli ovvero giallognoli.

Il colore rossigno della roccia si deve al gran numero di cristalli di olivina, la cui trasformazione in ossido di ferro idrato rosso-bruno è molto più avanzata che nelle varietà precedenti Tra l' orlo quasî completamente opaco e la parte centrale intatta di questi cristalli, in generale, si osserva un graduato passaggio per mezzo di strati concentrici rosso-bruni verso la periferia, ed a mano a mano rossastri, giallognoli, verso l'interno, finchè si giunge alla parte centrale incolora. Le fratture, sempre numerose, dei cristalli d' olivina sono tutte segnate da vene più intensamente rosso-brune.

In generale la corrosione ed il fratturamento dei cristalli di olivina è ancora maggiore che nella roccia precedente e la massa si può dire seminata dappertutto da un vero tritume di tali cristalli. Alcuni poi dei più grossi sono formati da pezzi quasi totalmente staccati tra cui si sono insinuati i microliti di feldspato, e reca meraviglia che conservino ancora abbastanza bene il profilo generale esterno. Non mancano però alcuni cristalli d' olivina (uno di circa 7 decimi di mm. di lunghezza), i quali, sebbene quasi completamente trasformati in sostanza bruno-rossastro, conservano ancora quasi intatto il loro contorno con le due punte, il cui angolo misura 82° circa (Vedi tav. IX, fig. 1.ª).

Un campione di questa roccia analizzata dall' egregio prof. L. Ricciardi diede i seguenti risultati. Ridotta in polvere conserva a freddo il colore rossastro della massa. Colla calcinazione diventa di color rosso mattone. La polvere fonde facil-

mente al dardo ferruminatorio in un vetro verde oscuro, opaco. Gli acidi minerali attaccano la polvere di questa roccia incompletamente. Col borace a caldo dà la perla del ferro.

Densità a + 6° C. = 2,683 (con gr. 2,010).

Composizione centesimale:

SiO_2	55,23
Ph_2O_5	1,33
SO_3	0,84
Cl	traccie
Al_2O_3	14,06
FeO	4,12
Fe_2O_3	5,06
MnO	0,57
CaO	9,34
MgO	4,00
K_2O	2,43
Na_2O	2,07
Perdita per calcinazione	1,07
	100,12

Confrontando questa analisi con quella sopra riferita, si vede che la differenza principale consiste nella diversa quantità di magnesia contenuta nelle due lave (7,05 per la I.ª e 4 per la II.ª), e questa differenza è tanto più notevole in quanto che dall'osservazione microscopica risulta che nella lava andesitica, che contiene meno Mg O, sono più numerosi i cristalli di olivina. Per spiegare questa diversità, anzitutto osservo che l'augite allo stato microlitico è meno sviluppata nell'andesite che nella dolerite di Radicofani; ed in secondo luogo, che nell' andesite la trasformazione dei cristalli di olivina in ossido di ferro idrato è più generale e molto più avanzata che nella roccia doleritica. Bisogna dunque supporre che in queste *andesiti oliviniche* l'ac-

qua abbia trasformato l'ossidulo di ferro in sesquiossido idrato e che l'alterazione dei cristalli di olivina sia consistito in una asportazione della magnesia al cui posto per epigenesi si è a mano a mano sostituito il ferro allo stato di idrossido e forse anche di silicato. Così si spiega nello stesso tempo non solo la alterazione dei cristalli di olivina, ma anche la scomparsa dell' ossidulo di ferro, il quale come abbiamo visto manca quasi totalmente nelle andesiti di Radicofani.

Classificazione delle lave di Radicofani. — Il sig. G. v. Rath classifica, come già dissi, fra le *doleriti* le lave di Radicofani, pure ammettendo che esse si stacchino per diverse ragioni dal tipo di queste rocce. Dalle mie osservazioni sopra esposte mi pare di poter concludere che fosse giustamente applicato il nome di *dolerite* alle prime due varietà, ma che le altre siano da classificarsi tra le *andesiti*, distinguendole col nome di *andesiti oliviniche*, le quali avrebbero un perfetto riscontro in certe *trachiti oliviniche* trovate la prima volta dallo stesso sig. von Rath ai colli Cimini. [1] Ed invero il colore grigio-chiaro o rossigno di queste rocce di Radicofani, la struttura finamente granulosa, il piccolo peso specifico (2,683 a 2,789), la povertà di ossidulo di ferro e la nessuna azione sull' ago calamitato, il poco sviluppo dei microliti d'augite, la povertà o la mancanza di base vitrea, infine la notevole acidità (55,23 p. C. di SiO_2), tenuto calcolo dell' abbondanza dell' olivina, mi pare che le avvicinano assai più alle *andesiti* ed in generale alla famiglia delle *trachiti* che non a quella dei *basalti*, non ostante la presenza dell'olivina.

Le rocce a cui maggiormente si avvicinano queste *andesiti* di Radicofani sarebbero due rocce della Val del Bove di cui S. von Waltershausen dà la seguente composizione chimica: [2]

[1] G. v. Rath, Loc. cit., pag. 304. — Io pure raccolsi diverse varietà di queste *trachiti oliviniche* nei monti Cimini dove le trovai molto sviluppate.

[2] S. v. Waltershausen, *Der Aetna.* Bd. II, 440.

	I.ª	II.ª
SiO_2	55,28	56,37
Al_2O_3 . . .	17,75	18,57
Fe_2O_3 . . .	11,60	8,39
CaO	6,24	6,59
MgO	2,42	3,50
Na_2O	5,85	2,29
K_2O	1,72	3,45
H_2O	0,47	0,79
	101,33	99,95

La I.ª è una *andesite* di Serra Vavalaci nella quale, secondo il Sartorius, i cristalli d'olivina sono in quantità eguali a quelle di augite. Questa roccia è dunque una vera *andesite olivinica*, come quelle di Radicofani, contiene però una maggiore quantità di ferro ossidulato e di plagioclasio ed un numero minore di cristalli di augite e di olivina, come risulta dalla osservazione microscopica e dal percento di MgO (2,42 nella roccia dell' Etna e 4 in quella di Radicofani).

La II.ª è una roccia andesitica della Serra Giannicola che per la composizione chimica si avvicina ancora maggiormente alle andesiti di Radicofani, ma che ne differisce perchè contiene più augite e manca quasi affatto di olivina.

Varietà porose ed inclusi. — Le lave predominanti a Radicofani sono le *andesiti oliviniche* di colore grigio-chiaro passante spesso al colore rossigno della seconda varietà.

Queste andesiti però si scostano talvolta dalla varietà tipica compatta, presentando porosità numerose tappezzate internamente da *Gismondina* e da qualche altra zeolite, come nella prima varietà di andesite sopra descritta.

È pure non rara nelle lave di Radicofani l'*jalite* incrostante sotto forma di straterelli mamillonari, le porosità o gli spacchi della roccia.

Nelle lave di Radicofani sono piuttosto frequenti gli *inclusi* di diversa natura, tra cui ho notato pezzi di *quarzo jalino* e di diverse *quarziti*.

Il quarzo jalino, che è il più frequente, è in pezzi irregolari di 1 a 5 e più centim. di diam.; i quali sono frammenti più o meno grossi di cristalli di quarzo, qualcuno conservante anche in qualche parte il contorno. La maniera con cui questi pezzi di quarzo sono ravvolti ed aderenti d'ogni parte e perfettamente alla roccia rende sicuro che si tratta di veri *inclusi* e non di un prodotto minerale secondario generatosi nella porosità della lava, come la jalite.

Alcuni di questi inclusi sono notevolmente alterati dall'azione della lava in cui fu involto. Sembra che per l'azione dell'alta temperatura i pezzi di quarzo abbiano assunto una frattura quasi scagliosa, alquanto diversa dell'ordinaria. Ed è specialmente notevole un pezzo di *quarzite cariata* intimamente penetrata in tutte le sue discontinuità dalla pasta della lava.

Lave scoriacee. — Alla cima del poggio di Radicofani è molto sviluppata una *lava in massa scoriacea*, ossia assai porosa e quasi spongiosa di colore rosso-mattone con irregolari macchie nerastre. Come si è visto sopra, questo colore rosso-mattone lo assume la polvere delle lave compatte in seguito alla calcinazione.

Al microscopio le pareti delle numerosissime porosità risultano da una massa fondamentale rossastra quasi opaca, costituita in gran parte da materia vitrea penetrata da molto ossido di ferro. I microliti di plagioclasio sono ridotti a tante piccolissime punteggiature spesso allungate in forma di prismetti disseminati nella sostanza rossastra. Si vedono pure alcuni cristalli d'olivina alterati, ma riconoscibili ancora ai loro contorni. Meglio conservati sono i cristalli di augite.

In connessione con queste lave scoriacee in posto alla parte superiore del colle di Radicofani, verso nord, vi sono potenti ammassi di lapilli e di scorie rossastre, le quali sono evidentemente la forma detritica delle lave rossastre precedenti. Tali

scorie sono leggerissime, per il numero stragrande di pori, i quali spesso sono ridotti ad ampie cellule con pareti non più grosse di un esile foglio di carta.

Cratere di Radicofani. — La cima del piccolo monticello di Radicofani venne grandemente modificata non solo dagli agenti atmosferici, ma anche dalla mano dell'uomo, che l'ha tutta appianata per costruirvi un castello circondato da ogni parte da grosse mura di difesa. Non è quindi più possibile rintracciare la forma originaria del cratere. La posizione però della bocca eruttiva, verso la parte nord della cima, è chiaramente indicata dalla presenza delle lave scoriacee e dell' ammasso di lapilli e di scorie da cui sono circondate.

Verso nord, ossia da quella parte della cima del poggio dove le scorie sono più abbondanti, si distacca e scende al basso per alcune centinaia di metri uno di quegli accumulamenti lineari di massi ben distinti dal suolo circostante, nei quali vorrei riscontrare una di quelle correnti *a rottami* o *correnti a blocchi* che il Gemellaro distingueva anche tra le lave dell' Etna. A Radicofani quell'immenso numero di grossi massi di rocce vulcaniche sparsi tutt'attorno al poggio fino ad alcuni chilometri di distanza devono essere stati lanciati dal vulcano in una delle ultime sue eruzioni parosismali; è dunque naturale ammettere che in tale occasione quei massi proiettati si sieno accumulati di preferenza presso la bocca eruttante ed in una certa direzione, formando così quegli accumulamenti lineari e radiali di massi affatto somiglianti a vere correnti di lava.

Rapporti con altre rocce vulcaniche. — Radicofani è in mezzo a due formazioni vulcaniche, cioè, ad ovest, assai vicina, quella di M. Amiata, ed a sud, un poco più lontana, quella di Acquapendente. Anzitutto osservo che le lave di Radicofani sono litologicamente affatto diverse sia da quelle di M. Amiata, com'era già noto, sia da quelle di Acquapendente, alle quali venivano associate da Brongniart, da Murchison e da altri. Poichè le lave di Acquapendente sono leucitofiri a cristalli di leucite e di sanidina, molto più somiglianti ai leucitofiri del lago di Vico,

che alle doleriti ed andesiti di Radicofani, in cui manca affatto la leucite [1] e la sanidina vi è solo come elemento accessorio.

Io ritengo quindi che le lave di Radicofani rappresentino la II.ª fase di attività del focolare vulcanico amiatino, il quale, cambiando la natura dei suoi prodotti, mutò pure l'asse eruttivo. Nella I.ª fase vennero alla luce le *trachiti* molto acide (65,89 % di SiO_2) a pasta vitrea o microfelsitica, che sarebbero un di mezzo tra le vere rioliti e le trachiti più acide. Nella II.ª fase l'asse eruttivo si è spostato di alcuni chilometri più ad est e le materie eruttate divennero doleriti ed andesiti oliviniche molto meno acide (53 a 55 % di SiO_2), e con esse si chiuse definitivamente l'attività eruttiva del focolare amiatino.

Questa successione delle due fasi eruttive nel vulcano Amiata-Radicofani mi pare abbia un riscontro interessante al monte Cimino. Infatti, le rocce che costituiscono la massa principale di quest'ultimo, sono trachiti quarzifere a pasta vitrea o microfelsitica, molto simili a quelle di M. Amiata; [2] e rappresentano il I.° periodo e più antico dell'attività del vulcano. Cessata la eruzione di queste trachiti acidissime, il cratere Cimino si riaprì per emettere numerose correnti di una *trachite olivinica* simile per diversi caratteri e specialmente per la chimica costituzione alle *andesiti oliviniche* di Radicofani.

Quanto all'epoca delle eruzioni di Radicofani, ho poco da aggiungere a quanto già scrisse il Pareto, il quale le riteneva *pospliocenichе*. Farò tuttavia notare un fatto che rende più probabile questa opinione.

Al nord del poggio di Radicofani esiste un piccolo monticello

[1] Il Brocchi nel suo *Catalogo ragionato*, ecc. ed il Procaccini-Ricci, *Descrizione metodica di alquanti prodotti dei vulcani spenti*, ecc. Firenze, 1810, citano diverse varietà di lave di Radicofani con Leucite. Nè io nè il Rath abbiamo visto Leucite a Radicofani, però desidero di ritornare sul luogo per verificare la cosa.

[2] Per uno studio sui colli Cimini, di cui sto occupandomi, ho esaminate al microscopio le sezioni sottili delle principali varietà di queste rocce da me raccolte sul luogo e le trovai molto somiglianti alle trachiti di M. Amiata come sono descritte nel recente lavoro del Sig. F. Williams, *Ueber M. Amiata in Toscana und seine Gesteine* (N. Jahr. f. min. etc., 1887).

Fig. 1 Ingr. = 100 (Luce naturale)

Fig. 2: Ingr. = 110. D. (Luce nat.)

Fig. 3: Ingr. = 110. D (Luce nat.)

Lit. L. Ronchi

per alcune diecine di metri più basso del primo. Orbene, ho constatato che questo monticello, che dal Pareto era ritenuto costituito di roccia vulcanica, risulta invece da marne fossilifere plioceniche,[1] ricoperte però da un tal cumulo di massi di lava da farlo ritenere a chi lo osserva solo superficialmente, come totalmente da essi costituito. Qui dunque pare certa la sovrapposizione della formazione vulcanica al pliocene; sebbene in nessun luogo abbia però potuto constatare fenomeni di metamorfismo esercitati dalle rocce vulcaniche sulle marne sottoposte.

Milano, dal Museo Civico di Storia nat., dicembre 1887.

[1] Vi ho raccolti numerosi frantumi di *Pecten* e di altre conchiglie, spicule d'Echini, ecc.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1 e 3. Andesite olivinica di Radicofani (varietà *rossastra*).
Fig. 2. Dolerite di Radicofani.
In tutte le figure:
1. Olivina convertita più o meno completamente in ossido di ferro idrato.
2. Augite in cristalli ed in microliti.
3. Plagioclasio in cristalli ed in microliti.
4. Sanidino.
5. Ferro ossidulato.

STUDIO CRISTALLOGRAFICO

SOPRA ALCUNI COMPOSTI ORGANICI.[1]

Nota del socio

Dott. Francesco Sansoni.

N. 1. — Ortoiodoacetanilide $C_6H_4 \begin{cases} N \begin{cases} H \\ C_2H_3O \end{cases} \\ I \end{cases}$

Sistema cristallino. Rombico

$$a : b : c = 0.67028 : 1 : 0.75140.$$

Forme osservate;

$$b = (010)\ \infty \breve{P} \infty, \qquad m = (110)\ \infty P,$$

$$d = (101)\ \bar{P}, \infty \qquad f = (012)\ {}^1/_2\ \breve{P} \infty \text{ (Fig. 1).}$$

Cristalli prismatici tabulari, riuniti in accrescimento parallelo secondo la faccia b (010). Sono vitrei limpidi di varia dimensione: forniscono immagini semplici.

[1] Questi composti furono preparati dal prof. G. Koerner, Direttore del Laboratorio chimico della Scuola Superiore di Agricoltura in Milano. Volentieri esprimo qui la mia gratitudine al sullodato Professore, per la cortesia con cui egli ha messo a mia disposizione per lo studio cristallografico un materiale così interessante.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$m:b=(110:010)$	56°.6′ — 56°.12′	56°.10′	*	12
$d:d'=(101:\bar{1}01)$	96.25 — 96.39	96.32	*	8
$m:d=(110:101)$	51.34 — 51.50	51.44	51°.41′ ½	4
$d:f=(101:012)$	51.7 — 51.41	51.24	51.27	2
$b:d=(010:101)$	89.47 — 90.10	89.58	90	4
$b:f=(010:012)$	69.19 — 69.40	69.23	69.24 ½	6
$m:f=(110:012)$	78.33	78.33	78.42 ½	1

Sfaldatura non osservabile: frattura concoidale: estinzione perfettamente parallela sulla faccia $b=(010)$. Piano degli assi ottici parallelo $b=(010)$. L'estrema fragilità di questi cristalli non permise ulteriori ricerche.

N. 2. — Paraiodoacetanilide $C_6H_4 \begin{cases} N \begin{cases} H \\ C_2H_3O \end{cases} \\ I \end{cases}$

Sistema cristallino. Monosimmetrico.

$$a:b:c=1.5953:1:0,74151$$
$$\beta=62°.47'$$

Forme osservate:

$$a=(100)\,\infty P^o\,\infty,\quad m=(210)\,\infty P^o\,2,\quad n=(110)\,\infty P,$$
$$e=(201)-2\,P^o\,\infty,\quad d=(011)\,P^c\,\infty,\quad c=(001)\,0\,P,$$
$$o=(2\bar{0}1)+2\,P^o\,\infty,\quad b=(010)\,\infty P^c\,\infty\ \text{(Fig. 2)}.$$

Nota — Per difficoltà tipografiche, abbiamo sostituito ai segni caratteristici — \ attraversanti *P*, le lettere *o*, *c* indicanti rispettivamente *orto*, *clino*.

Cristalli prismatici limpidi leggermente colorati in giallo vinato. La zona dei prismi presentasi striata secondo l'asse *z*. Le faccette culminanti sono leggermente ondulate, quindi non danno sempre immagini semplici: talvolta la faccia *a* (100) è foggiata a triemia. In molti cristalli manca la faccia *o* ($\bar{2}01$).

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$a : m = (100 : 210)$	35°.14′ — 35°.26′	35°.21′	*	8
$d : d' = (011 : 0\bar{1}1)$	66.41 — 66.52	66.48	*	4
$a : d = (100 : 011)$	67.33	67.33	*	1
$m : n = (210 : 110)$	19.1 — 19.55	19.20	19.32	4
$a : e = (100 : 201)$	32.39 — 32.49	32.44	32.40	2
$n : d = (110 : 011)$	47.57 — 48.10	48.3 1/2	47.56	2
$m : e = (210 : 201)$	46.43	46.43	46.38	1
$m : d = (210 : 011)$	50.52 — 51.10	51.2	50.57	4
$a : c = (100 : 001)$	62.47 — 63.1	62.54	62.47	2
$n : c = (110 : 001)$	74.6	74.6	74.45	1
$d : o = (011 : \bar{2}01)$	61.39	61.39	61.32	1
$c : o = (001 : \bar{2}01)$	55.15	55.15	55.11	1
$m : c = (210 : 001)$	68.10	68.10	68.6	1

Sfaldatura completa secondo *e* (201); frattura concoidale. Piano degli assi ottici (010). Estinzione obliqua sulla faccia *b* (010); sopra questa un asse di elasticità forma un angolo di 56° con lo spigolo di combinazione [010 : 110]. La prima bisettrice è quasi normale alla faccia *e* (201).

N. 3. — ORTOACETANISIDE — $C_6H_4 \begin{cases} N \begin{cases} H \\ C_2H_3O \end{cases} \\ OCH_3 \end{cases}$

Sistema cristallino — Rombico.

$$a : b : c = 1.0643 : 1 : 2.0579.$$

Forme osservate:

$$a = (100)\,\infty P^{o}\infty, \qquad p = (111)\,P,$$
$$c = (001)\,0\,P, \qquad r = (102)\,{}^1/_2\,\overline{P}\infty \text{ (Fig. 3).}$$

Cristalli assai grossi, vitrei, biancastri leggermente appannati alla superficie; alcuni sono leggermente corrosi: immagini riflesse talora un poco slargate.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$p:p = (111:\bar{1}11)$	80°.2′ — 81°.11′	80°.25′	*	6
$p:c = (111:001)$	70.25 — 70.47	70.30	*	5
$r:c = (102:001)$	43.30	43.30	44.2	1
$r:p = (102:111)$	46.9 — 46.15	46.12	46.28	2

Sfaldatura perfetta secondo c (001): appena evidente secondo a (100). L'immagine degli assi ottici scorgesi tanto dalla faccia a (100) come dalla faccia c (001): pare tuttavia che la prima bisettrice sia normale alla faccia di sfaldatura.

N. 4. — Paraacetaniside — $C_6H_4 \begin{cases} N \begin{cases} H \\ C_2H_3O \end{cases} \\ OCH_3 \end{cases}$

Sistema cristallino. — Rombico.

$$a : b : c = 1.34896 : 1 : 0.83038.$$

Forme osservate:

$$a = (100)\,\infty\,\overline{P}\,\infty, \quad c = (001)\,0\,P,$$
$$m = (110)\,\infty\,P, \quad p = (111)\,P, \quad x = (122)\,\breve{P}_2 \text{ (Fig. 4).}$$

Piccoli cristalli biancastri, vitrei, trasparenti in vario grado, con lucentezza madreperlacea. Comunemente sono tabulari secondo a (100); questa faccia spesso mostra superficie ondulata o striata parallelamente all'asse z: le rimanenti faccette sono piane e forniscono immagini semplici. Non sempre sono presenti le faccette x, che furono osservate solo nei cristalli grossi.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$m : a = (110 : 100)$	53°.22′ — 53°.32′	53.27	*	8
$m : p = (110 : 111)$	43.56 — 44.12	44.3	*	8
$a : p = (100 : 111)$	64.20 — 64.50	64.39	64.39 1/2	6
$c : x = (001 : 122)$	41.21 — 41.26	41.23	41.32	3
$p : x = (111 : 122)$	11.52 — 12.9	11.39	12.1	3
$m : x = (110 : 122)$	50.25 — 50.27	50.26	50.27 1/2	2
$x : x' = (122 : \bar{1}22)$	26.32 — 26.36	26.34	26.39	2

Sfaldatura parallela c (001). Estinzione perfettamente parallela. Piano degli assi ottici parallelo (010): prima bisettrice normale a c (001).

N. 5. — METANITROACETANILIDE — $C_6H_4 \begin{cases} N \begin{cases} H \\ C_2H_2O \end{cases} \\ NO_2 \end{cases}$

Sistema cristallino. — Monosimmetrico.

$$a : b : c = 0.72777 : 1 : 1.9772$$
$$\beta = 81°.47'.$$

Forme osservate:

$c = (001)\, 0\, P$, $p = (111) - P$, $p' = (\bar{1}11)\, P$ (Fig. 5).

Piccoli cristalli, trasparenti, talora semiopachi lattei: sono striati parallelamente agli spigoli laterali delle piramidi. Si ottennero valori angolari non molto concordanti fra loro.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$p : c = (111 : 001)$	66°.48′ — 67°.50′	67°.21′	*	5
$r : c = (\bar{1}11 : 001)$	79.28 — 79.40	79.34	*	4
$p : r = (111 ; \bar{1}11)$	101.39 — 102.45	102.4	*	3
$p : p' = (111 : 1\bar{1}1)$	66.1 — 66.18	66.10	65.47	3
$r : r' = (\bar{1}11 : \bar{1}\bar{1}1)$	71	71	70.43	1

Cristalli assai fragili: sfaldatura perfetta secondo c (001): attraverso le facce di sfaldatura vedesi assai distintamente la immagine degli assi ottici, il cui piano è normale a (010). Angolo

degli assi ottici di circa 80°. La prima bisettrice devia di poco dalla normale a (001).

N. 6. — Nitroortojodoanilina — C_6H_3 — NH^2, I, NO^2

Sistema cristallino. — Monosimmetrico.

$$a : b : c = 0.6041 : 1 : 0.6520$$
$$\beta = 67°.58'.$$

Forme osservate:

$$c = (001)\ 0\ P, \quad m = (110)\ \infty P, \quad d = (011)\ P^c \infty,$$
$$g = (021)\ 2\ P^c \infty, \quad p = (\bar{2}21)\ 2\ P, \quad x = (\bar{2}01)\ 2\ P^o \infty \quad \text{(Fig. 6)}$$

Cristalli apparentemente ben conformati, assai piccoli, trasparenti, giallo-rossastri. Nei 12 cristalli esaminati, si verificò costantemente che le facce prismatiche assai arrotondate non trovavansi esattamente su di una stessa zona. Sono nettissime le faccette c, g. Furono esaminati cristalli provenienti da soluzioni di etere e di cloroformio: non apparve affatto variato l'abito, e l'aspetto generale dei cristalli provenienti dalle due soluzioni: concordi pure furono le misure. L'unica differenza si ebbe in ciò, che nei cristalli ottenuti da cloroformio erano presenti costantemente le faccette m, d, g, mentre in quelli ottenuti da soluzioni di etere si ebbero le m, d, c, p, x.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$m : m = (110 : 1\bar{1}0)$	58°.19′ — 58°.49′	58°.30′	*	7
$d : d' = (011 : 0\bar{1}1)$	62.6 — 62.42	62.18	*	5
$m : d = (110 : 011)$	57.34 — 57.56	57.48	*	5
$d : q = (011 : 021)$	18.43	18.43	19.15	1
$m : c = (110 : 001)$	70.20 — 70.54	70.37	70.54	2
$c : p = (001 : \bar{2}21)$	85.39	85.39	85.21	1
$m''' : p = (\bar{1}10 : \bar{2}21)$	24.5	24.5	23.46	1
$c : x = (001 : \bar{2}01)$	85	85	84.34	1
$m : d' = (110 : 0\bar{1}1)$	88.8	88.8	88.21	1

La faccia p $(\bar{2}21)$ fu determinata per via della zona $[110 : 001]$ e dello spigolo troncato da $x = (\bar{2}01)$. Non si osserva sfaldatura; frattura concoidale: i cristalli sono assai fragili. Sulla faccia $(1\bar{1}0)$ si ha estinzione obliqua; ed un asse di elasticità forma su questa faccia un angolo di 26° con lo spigolo $[1\bar{1}0 : 110]$.

N. 7. — Nitrometabijodobenzina — $C_6H_3 \begin{cases} NO_2 \\ I \\ I \end{cases}$

Sistema cristallino. — Monosimmetrico.

$$a : b : c = 0.5614 : 1 : ?$$
$$\beta = 53°.48'.$$

Forme osservate:

$$a = (100)\ \infty P^{o} \infty, \quad m = (110)\ \infty P,$$
$$c = (001)\ 0\ P, \quad o = (\bar{1}01)\ P^{o} \infty \quad \text{(Fig. 7).}$$

Cristalli fragilissimi, tabulari secondo a (100): sono riuniti in gruppi e ciuffetti: hanno color giallo citrino; sono assai trasparenti. La faccetta o ($\bar{1}01$) si osservò una sola volta in un solo cristallo: era ristrettissima, e non ben determinata; era quindi poco opportuno tenerne conto, per derivarne il rapporto parametrico.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$a : m = (100 : 110)$	24°.18′ — 24°.30′	24°.22′	*	9
$a : c = (100 : 001)$	53.43 — 53.54	53.48	*	3
$c : o = (001 : \bar{1}01)$	71.35	71.35	?	1
$c : m = (001 : 110)$	57.43	57.43	57.26	1

Sfaldatura perfetta secondo $c = (001)$.

N. 8. — Nitrodimetilpirocatechina — $C_6H_3 \begin{cases} O.CH_3 \\ O.CH_3 \\ NO_2 \end{cases}$

Sistema cristallino. — Rombico.

$$a : b : c = 1.1768 : 1 : 0.5474.$$

Forme osservate:

$$a = (100)\infty\breve{P}\infty, \quad p = (111)P, \quad m = (320)\infty P\,{}^3/_2,$$
$$q = (122)\breve{P}2, \quad d = (104)\,{}^1/_4\,\bar{P}\infty \quad \text{(Fig. 8).}$$

Cristalli prismatici allungati secondo l'asse z: le faccette terminali (domi e piramidi) sono caratterizzate da una singolare inuguaglianza di sviluppo, talmentechè alcuni cristalli acquistano

perciò aspetto monosimmetrico. Colore giallognolo traente al verdastro. Non essendo le facce completamente piane, non si ottengono perciò immagini semplici.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$a:p = (100:111)$	67°.44′ — 67°.50′	67°.48′	*	7
$p:p' = (111:1\bar{1}1)$	52.47 — 52.49	52.48	*	3
$a:m = (100:320)$	38.51 — 39.5	38.56	38.7	12
$p:m = (111:320)$	54.50 — 55 6	54.58	55.8	6
$d:d' = (104:\bar{1}04)$	14.15 — 14.25	14.18	13.16	5
$p:g = (111:122)$	11	11	11.32	1
$p:d = (111:104)$	31.9	31.9	31.45	1
$p:d' = (111:\overline{1}04)$	40.42	40.42	40.19	1

Sfaldatura perfetta secondo *a* (100). I cristalli sono oltremodo fragili, ed anche con la semplice pressione delle dita, si spezzano secondo faccie di sfaldatura.

Osservazione. — Resulta dal quadro dei valori angolari sopra indicato la poca concordanza fra le misure, e i valori calcolati per la forma (320). Ammettendo invece il simbolo

$$(16\ 11\ 0)$$

si avrebbe:

$$(100:16\ 11\ 0) = 38°\ 58\ ^1/_2$$
$$(111:16\ 11\ 0) = 55\ .\ 1$$

questi valori, come vedesi, si avvicinano di più alle medie ottenute.

N. 9. — Ortobijodonitrobenzina — $C_6H_3 \begin{cases} NO_2 \\ I \\ I \end{cases}$

Sistema cristallino. — Monosimmetrico.

$$a : b : c = 0.9401 : 1 : 0.0986$$
$$\beta = 84°.48'\,{}^1/_2.$$

Forme osservate:

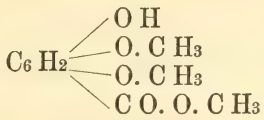
$$m = (110)\,\infty P, \quad d = (011)\,P^c\,\infty,$$
$$o = (\overline{28}\,4\,3)\,{}^{28}/_3\,P^o\,7 \quad \text{(Fig. 9).}$$

Cristalli aghiformi, giallo-verdastri, incompletamente trasparenti, racchiudendo nella parte centrale una zona biancastra torbida. Le faccette prismatiche non sono perfettamente piane, e forniscono immagini molteplici: sono invece nitide, quantunque non sempre presenti le faccette *d*, *o*.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$m : m' = (110 : 1\bar{1}0)$	86°.9′ — 86°.25′	86°.14′	*	5
$m : d = (110 : 011)$	82.18 — 82.35	82.25	*	4
$d : d' = (011 : 0\bar{1}1)$	11.8 — 11.18	11.13	*	2
$d : p = (011 : \overline{28}\,4\,3)$	46.49 — 46.56	46.51	46.42	5
$d : o' = (011 : \overline{28}\,\bar{4}\,3)$	48.16 — 48.18	48.17	48.8	2
$m' : o = (\bar{1}10 : \overline{28}\,4\,3)$	57.14 — 57.27	57.20	56.46	3
$m : d' = (110 : 0\bar{1}1)$	89.57 — 90.4	90.1	90.3	3
$o : o' = (\overline{28}\,4\,3 : \overline{28}\,\bar{4}\,3)$	10.25 — 10.35	10.30	10.48	2
$m' : p' = (\bar{1}10 : \overline{28}\,\bar{4}\,3)$	65.48	65.48	65.12	1

Sfaldatura incompleta secondo *d*. Frattura scagliosa. Estinzione obliqua sulla faccia *m* (110): su di essa un asse di elasticità forma un angolo di 18° con lo spigolo di combinazione $110 : \bar{1}10$.

N. 10. — Etere metilico dell'acido dimetilisogallico



Sistema cristallino. — Asimmetrico.

$$a : b : c = 1.410 : 1 : 0.9801$$
$$\alpha = 116°.59' \qquad \beta = 91°.32' \qquad \gamma = 103°.32'.$$

Forme osservate:

$$c = (001)\, 0\, P, \quad b = (010)\, \infty\, \breve{P}\, \infty,$$
$$a = (100)\, \infty\, \bar{P}\, \infty, \quad m = (\bar{1}10)\, \infty\, P', \quad d = (\bar{1}01)\, {}_{,}\bar{P}_{,}\, \infty,$$
$$q = (\bar{1}02)\, {}^1/_2\, {}_{,}\bar{P}_{,}\, \infty, \quad p = (\bar{1}\bar{1}2)\, {}^1/_2\, \breve{P}_{,} \quad \text{(Fig. 10)}\,^1$$

Cristalli a dimensioni variabili. Ordinariamente sono tabulari secondo *a* (100); alcuni più piccoli appariscono prismatici, per essere ugualmente sviluppate le faccette *a* (100), *b* = (010). Sono vitrei trasparenti, e lucenti, riflettono immagini semplici, ben distinte. Sopra una delle due facce *a* (100) si scorge quasi sempre la conformazione a triemia. Furono misurati 10 cristalli: soltanto in 4 di essi si osservò la piramide *p* $(\bar{1}\bar{1}2)$.

[1] Nella Fig. 10 non venne effigiata la faccia *p* $(\bar{1}\bar{1}2)$.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$a : c = (100 : 001)$	$81.3^{\circ}{}' - 81.13^{\circ}{}'$	$81.9^{\circ}{}'$	*	16
$a : b = (100 : 010)$	73.51 — 74	73.57	*	16
$c : b = (001 : 010)$	61.42 — 61.52	61.45	*	15
$b : m = (010 : \bar{1}10)$	36.15 — 36.28	36.22	*	8
$c : d = (001 : \bar{1}01)$	34.54 — 34.56	34.55	*	7
$b : q = (010 : \bar{1}02)$	67.10 — 67.15	67.12	67.23	3
$b : d = (010 : \bar{1}01)$	74.22	74.22	74.20	1
$m : d = (\bar{1}10 : \bar{1}01)$	57 40	57.44	57.40	1
$m : q = (\bar{1}10 : \bar{1}02)$	61.19 — 61.49	61.34	61.31	4
$m : c = (\bar{1}10 : 001)$	68.22 — 68.34	68.28	68.28	2
$d : p = (\bar{1}01 : \bar{1}\bar{1}2)$	28.52	28.52	29.2	1
$q : p = (\bar{1}02 : \bar{1}\bar{1}2)$	29.54 — 29.56	29.55	30.1	2
$q : c = (\bar{1}02 : 001)$	18.16 — 18.23	18.19	18.19	6

La piramide $p\,(\bar{1}\bar{1}2)$ fu determinata per mezzo delle zone $[010 : \bar{1}02]$ $[\bar{1}10 : \bar{1}01]$.

Sfaldatura perfetta secondo a (100). Doppia rifrazione energica. Sulla faccia a (100) un asse di elasticità è inclinato sullo spigolo 100 : 010 di circa 8°. Dalla stessa faccia a (100) a luce convergente si avverte l'uscita parziale di un asse ottico.

N. 11. — NITROMETILPIROGALLOLO — $C_6H_4 \begin{cases} OH \\ O.CH_3 \\ OH \\ NO_2 \end{cases}$

Sistema cristallino. — Monosimmetrico.

$$a : b : c = 0.7459 : 1 : 0.5066$$
$$\beta = 81°.2'.$$

Forme osservate:

$$m = (110)\,\infty P, \quad b = (010)\,\infty P^c\,\infty,$$
$$p = (111) - P, \quad q = (\bar{1}11)\,P, \quad r = (011)\,P^c\,\infty,$$
$$o = (021)\,2\,P^c\,\infty, \quad x = (\bar{1}01)\,P^o\,\infty, \quad c = (001)\,0\,P \quad \text{(Fig. 11).}$$

Cristalli tabulari secondo $c\,(001)$, ovvero prismatici, di colore giallo-verdastro, completamente trasparenti. Spesso la faccia $c\,(001)$ è conformata a triemia. La faccia $x\,(\bar{1}01)$ fu osservata in due soli cristalli.

Angoli	Limiti	Media	Val. calc.	N.
$m' : q = (\bar{1}10 : \bar{1}11)$	54°.2′ — 54°.43′	54°.6′	*	8
$m : b = (110 : 010)$	53.34 — 53.38	53.36	*	14
$b : q = (010 : \bar{1}11)$	65.48 — 66.3	65.53	*	12
$b : p = (010 : 111)$	68.42 — 68.52	68.47	68.50	7
$m' : x = (\bar{1}10 : \bar{1}01)$	67.44 — 67.49	67.47	67.50 $^1/_2$	7
$q : c = (\bar{1}11 : 001)$	43.6 — 43.11	43.10	43.6 $^1/_2$	4
$x : c = (\bar{1}01 : 001)$	36.52	36.52	36.53	1
$c : r = (001 : 011)$	26.33 — 26.40	26.37	26.35	5
$x : r = (\bar{1}01 : 011)$	44.44	44.44	44.20	1
$m : r = (110 : 011)$	67.48	67.48	67.49 $^1/_2$	1
$m' : q' = (\bar{1}10 : \bar{1}\bar{1}1)$	84.14	84.14	84.9	1
$q : o = (\bar{1}11 : 012)$	36.25	36.25	36.23	1
$c : o = (001 : 021)$	44.58 — 45.6	45.4	45.2	2
$o : r = (011 : 021)$	18.17 — 18.27	18.22	18.27	2
$o : m = (011 : 110)$	59.27	59.27	59.27 $^1/_2$	1
$x : o = (\bar{1}01 : 021)$	55.44	55.44	55.35	1
$q : r = (\bar{1}01 : 011)$	33.5 — 33.23	33.19	33.18 $^1/_2$	4
$m' : o = (\bar{1}10 : 021)$	70.46	70.46	70.42	1
$c : p = (001 : 111)$	37.4 — 37.11	37.8	37.9	4
$p : r = (111 : 011)$	29 — 29.17	29.3	28.54	4
$m : p = (110 : 111)$	45.34 — 45.48	45.38	45.39	8
$p : p' = (111 : 1\bar{1}1)$	42.13 — 42.21	42.17	42.20 $^1/_2$	2

Sfaldatura completa secondo *c* (001). Piano degli assi ottici parallelo *b* (010). La prima linea mediana devia di poco dalla normale a *c* (001). Dispersione inclinata energica. Angolo degli assi ottici circa 68°.

Considerando i resultati ottenuti per alcuni dei corpi studiati, e precisamente per quelli indicati ai numeri 1, 2, 3, 4, 5 non è difficile riconoscervi una certa analogia morfologica e fisica, che può servire a confermare almeno in parte, ciò che fino ad oggi è noto sulle leggi della Morfotropia. Credo intanto opportuno di riunire nel seguente quadro, la formola chimica di struttura, ed alcune caratteristiche morfologiche e fisiche dei composti in discorso, nonchè le analoghe indicazioni dei due composti Acetanilide (Bücking, *Zeitsch. f. kryst.* 1, pag. 304) e Parabromacetanilide (Panebianco, *Atti R. Acc. dei Lincei.* Mem. Ser. III, Vol. III, pag. 292, ed O. Mugge, *Inaug. dissert. d. Univ. Göttingen.* Hannover, 1879) già da tempo conosciuti.

Nome	Formola chimica	Sist. cristal.	Rapporto parametrico	Sfaldatura	Piano A. O	⊥ Bisettrice
Acetanilide	$C_6H_5-N<^{H}_{C_2H_3O}$	Rombico	0.8488 : 1 : 2.0670	001	010	⊥ 001
Ortojodoacetanilide .	$C_6H_4<^{N<^{H}_{C_2H_3O}}_{I}$	Rombico	0.6702 : 1 : 2.2542	?	010	?
Parajodoacetanilide .	$C_6H_4<^{N<^{H}_{C_2H_3O}}_{I}$	Monosimmetrico	0.7976 : 1 : 2.2245	201	010	⊥ 201
Parabromoacetanilide.	$C_6H_4<^{N<^{H}_{C_2H_3O}}_{Br}$	Monosimmetrico	0.7909 : 1 : 2.1663	201	010	⊥ 201
Ortoacetaniside. . .	$C_6H_4<^{N<^{H}_{C_2H_3O}}_{O.CH_3}$	Rombico	0.5321 : 1 : 2.0572	001	010	⊥ 001
Paraacetaniside. . .	$C_6H_4<^{N<^{H}_{C_2H_3O}}_{O.CH_3}$	Rombico	0.6744 : 1 : 2.4911	001	010	⊥ 001
Metanitroacetanilide .	$C_6H_4<^{N<^{H}_{C_2H_3O}}_{NO_2}$	Monosimmetrico	0.7277 : 1 : 1.9772	001	⊥ 010	⊥ 001

È chiaro intanto che i composti sopraindicati possono riguardarsi siccome derivati dall'Acetanilide in cui un atomo d'Idrogeno del nucleo benzinico è stato sostituito da I, Br, O. CH_3, NO_2. Ponemmo a base del nostro confronto, i resultati ottenuti da Bücking per l'Acetanilide, onde mettere in rilievo le variazioni morfologiche intervenute nei composti da noi studiati, a seconda della natura chimica dell'elemento o radicale composto sostituente, e della posizione da quello occupata nel nucleo benzinico. Ora perchè l'abito di questi cristalli di per sè assai vario, non poteva servire come punto di partenza, onde stabilire l'orientazione cristallografica, si scelsero a tale effetto i caratteri ottici e più specialmente la posizione del piano degli assi ottici che in ogni caso era facilmente determinabile. Stabilita questa orientazione comune, si notò intanto che la faccia di sfaldatura, laddove fu possibile osservarla, restava normale al piano degli assi ottici; di più, meno che in un caso, la prima bisettrice deviava di poco dalla normale al piano di sfaldatura. Venendo poi a considerare l'analogia geometrica, si nota una certa discrepanza nel sistema cristallino, dal vedere che sono rappresentati i sistemi rombico e monosimmetrico: questo fatto non deve sorprenderci, poichè oltre al verificarsi di frequente nei composti organici artificiali, di grande rassomiglianza chimica, e pur anco negli stessi isomeri, incontrasi ancora fra i composti naturali inorganici. Piuttosto a questo proposito ci sembra opportuno di richiamare una fra le tante interessanti osservazioni del dott. O. Lehmann e precisamente quella che si riferisce all'Acetanilide (*Zeitsch. f. kryst.* 10, pag. 9): secondo questo Autore, l'Acetanilide ha la proprietà di mostrarsi a seconda della temperatura in complessi cristallini rombici (modificazione stabile) e in complessi monosimmetrici (modificazione labile). Or parrebbe che tale proprietà in certo qual modo si trasmettesse ai nostri derivati, per alcuni dei quali (N. 2, 5) apparirebbe come modificazione stabile il complesso cristallino monosimmetrico.

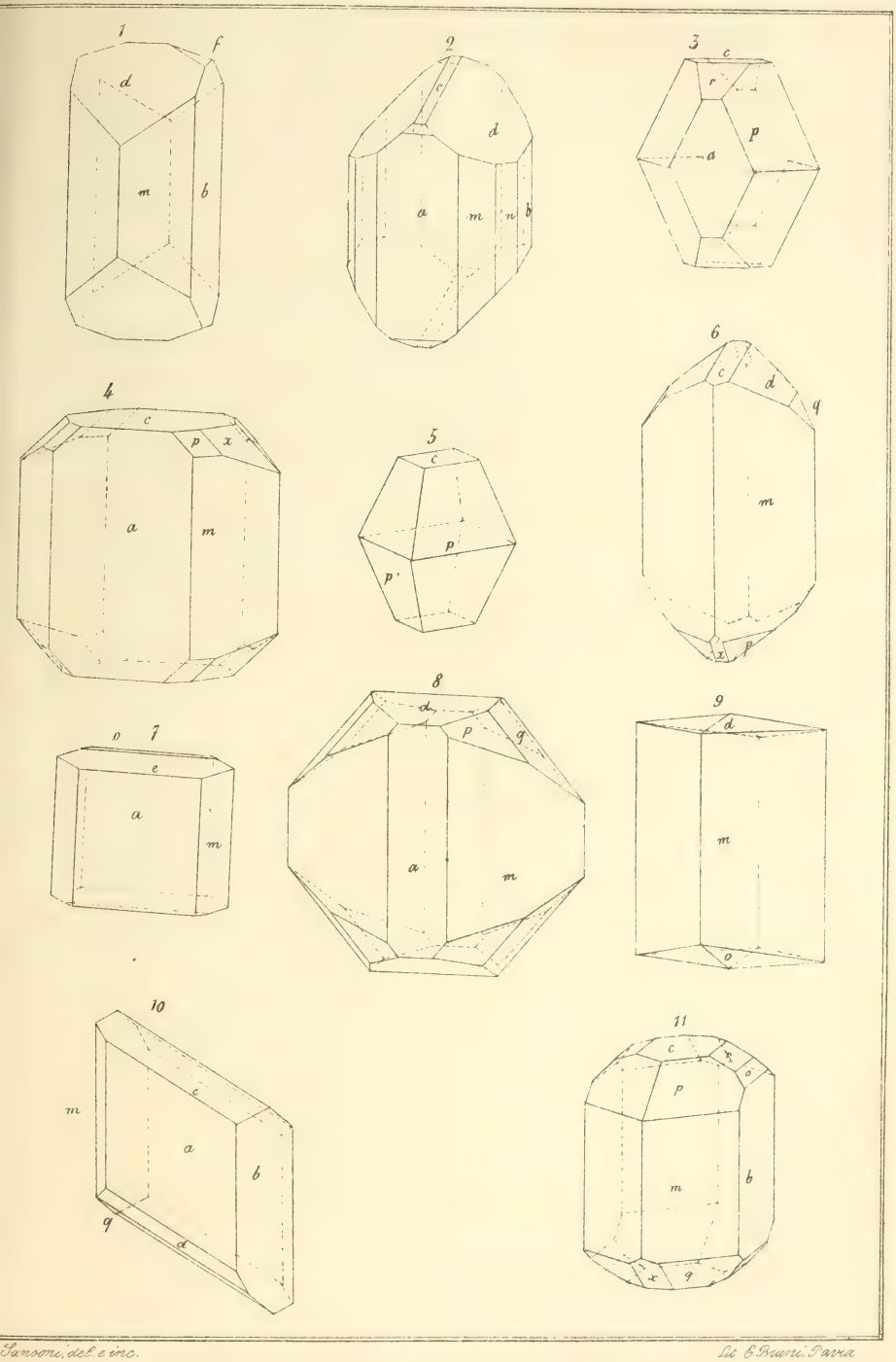
Una certa analogia morfologica indipendente dal sistema può

tuttavia rimarcarsi, quando mantenendo l'orientazione stabilita colle norme precedentemente fissate, si moltiplichi per uno stesso numero 3 il parametro relativo all'asse z, nei composti indicati ai numeri 1, 2, 4, e nella Parabromoacetanilide: e si divida per 2 il parametro a relativo all'asse x nei composti numeri 2, 3, 4 e nella Parabromoacetanilide: si otterranno allora i rapporti parametrici segnati nel quadro, i quali, come si vede, appariscono assai vicini fra di loro, e con quelli dati per l'Acetanilide.

Dal confronto dei singoli composti fra di loro possono trarsi alcune deduzioni degne di nota. Così i due isomeri indicati ai numeri 1, 2 mentre appartengono a sistemi cristallini diversi, mostrano una certa analogia nei loro angoli. Infatti:

Ortojodoacetanilide (110 : 100) = 33°.50′; (011 : 001) = 66°.4′
Parajodoacetanilide (210 : 100) = 35 .21 ; (011 : 001) = 63.11

Perfetta e completa analogia sotto ogni rapporto si riscontra fra la Parajodoacetanilide e la Parabromoacetanilide. Per convincersene basta osservare i valori angolari indicati per questi 2 composti. La qual cosa serve a confermare quanto a questo riguardo è stato ripetutamente osservato da Groth, Bodewig, Friedlander, ecc., che cioè mostrasi analogia minore fra quei prodotti di sostituzione avvenuti per opera di uno stesso atomo nelle varie posizioni della molecola (Num. 1, 2) che non fra quelli derivanti dalla sostituzione avvenuta per atomi di diversa natura ma chimicamente affini (Parajodoacetanilide, Parabromoacetanilide) i quali vanno ad occupare una identica posizione nella molecola. Dal vedere poi mancante il carattere della sfaldatura in uno di questi composti (N. 1) e verificarsi invece negli altri due (N. 2 e Parabromoacetanilide) secondo un piano che forma un angolo assai acuto con l'asse della zona più ricca di facce, ed alla quale appartiene il piano degli assi ottici, mentre nei rimanenti composti (Num. 3, 4, 5) la faccia di sfaldatura è normale o quasi all'asse di questa zona, si potrebbe credere conformata l'influenza disturbatrice già altre volte se-



Sansoni, del. e inc. Lit. G. Bruni. Pavia

gnalata, degli atomi alogenici I, Br, sostituenti l'H del nucleo benzinico.

La seconda coppia d'isomeri Num. 3, 4, mentre concorda con l'Acetanilide e coi rimanenti per tutti i caratteri fisici esaminati, e nel sistema cristallino, e sufficientemente nel rapporto parametrico $b:c$; mostrasi invece più discorde nel rapporto $a:b$; questo c'induce ad affermare la relativa piccola influenza fisica del gruppo sostituente O. CH_3, il quale vale appena a modificare il suindicato rapporto. La sostituzione per opera di NO^2 ha influenzato singolarmente il carattere ottico, con la trasposizione del piano degli assi ottici. Nei composti 7, 8 si rinviene pure appresso all' analogia strutturale una certa somiglianza morfologica e fisica, quando però nel composto N. 8 s'invertano gli assi x z.

Per conchiudere, mentre con le poche deduzioni sopra indicate non pretendiamo affatto di concorrere alla generalizzazione di leggi morfotropiche, che troppo scarsa è fino ad ora la copia dei fatti, e non costanti i rapporti segnalati, tuttavia crediamo sano e doveroso consiglio, di registrare ogni volta che se ne presenti l'occasione, ogni fatto, che con altri di natura consimile potrà servire a suo tempo a stabilire delle leggi; allo stesso modo che è meritevole di eccitare la nostra curiosità, e costituire un vero interesse scientifico la scoperta di fatti o fenomeni in contraddizione con leggi da tempo stabilite, ed universalmente riconosciute.

Pavia, dal Gabinetto mineralogico dell' Università.

Seduta del 27 Novembre 1887.

Presidenza del Presidente prof. cav. Antonio Stoppani.

Il Presidente apre la seduta alla 1 $^3/_4$ pom. invitando il dottor C. F. Parona a leggere la sua nota: *Contributo allo studio dei Megalodonti;* poi il socio G. Mercalli espone colla sua nota: *Sulle lave di Radicofani* i risultati ottenuti collo studio microscopico di queste rocce. Lo stesso segretario G. Mercalli presenta una nota del dott. F. Sansoni: *Studio cristallografico sopra alcuni composti organici*, e legge, a nome del socio A. De Carlini, un sunto della sua memoria: *Materiali per la Fauna dei Vertebrati della Valtellina*, che verrà pubblicata per esteso negli *Atti.*

In seguito il segretario G. Mercalli legge, a nome del signor L. Ricciardi, una nota: *Sulle rocce vulcaniche di Rossena.*

Infine il segretario G. Mercalli presenta, a nome del socio L. Bozzi, una nota: *Sopra una specie di Pino trovata a Castelsardo in Sardegna.*

Si passa alla trattazione degli affari colla proposta di due soci effettivi nelle persone del sig. dott. Francesco Sansoni proposto dai socî C. F. Parona, E. Mariani e G. Mercalli, e del sig. dott. Leonardo Ricciardi proposto dai socî G. Mercalli, N. Pini ed F. Molinari. Ambedue risultano nominati ad unanimità.

Il segretario G. Mercalli propone il cambio degli *Atti* della

Società con quelli della R. Accademia di Agricoltura di Torino, che viene approvato.

Infine il Presidente A. Stoppani annuncia la dolorosa perdita che la scienza ha fatto nello scorso ottobre colla morte del *Rag. G. B. Villa.* Appassionato cultore delle scienze naturali, e inteso principalmente a promuovere lo studio della patria geologia, fino dalla sua prima giovinezza egli fu congiunto del pari che col vincolo dell' amore fraterno, con quello non meno nobile e schietto della comunanza degli studî e dalle aspirazioni al già compianto maggiore fratello *Antonio Villa*, per tanti anni Vice Presidente della nostra Società, e tanto benemerito degli studî naturali. Con lui si occupò principalmente di studiare la stratigrafia e di raccogliere i fossili della nativa Brianza. Frutto dei comuni studî e delle relazioni comuni in tutte le parti del mondo fu quella preziosa collezione, a cui saranno eternamente congiunti i nomi dei due infaticabili naturalisti, chiamandosi *Museo dei Fratelli Villa.* Questo museo, ora passato in proprietà del Museo Civico di Milano, è appunto, per l' abbondanza ed il pregio dei fossili briantei, un vero tesoro per la scienza, e servirà di splendido complemento a quella *collezione geologica e paleontologica lombarda*, che si spera di vedere fra qualche anno rendere onore al nostro paese, collocata e ordinata nella nuova sede già destinata al Civico Museo.

G. B. Villa fu uomo di ingenui costumi, di grande bontà d'animo, sensibile all' amicizia, buon padre di famiglia e ottimo patriota. Il suo nome sarà sempre ricordato con stima ed affetto in seno alla nostra Società a cui appartenne per tanti anni e di cui fu anzi uno dei socî fondatori.

Alle 3 pom. si leva la seduta.

Il Segretario

Prof. G. Mercalli.

ELENCO DEI LIBRI

PERVENUTI IN DONO OD IN CAMBIO

ALLA BIBLIOTECA SOCIALE

NELL'ANNO 1887

PUBBLICAZIONI PERIODICHE

DI SOCIETÀ ED ACCADEMIE SCIENTIFICHE.

Italia.

Bullettino dell'Agricoltura. Anno XX, N. 48-52; Anno XXI, N. 1-48. Milano, 4°.

Bollettino demografico-sanitario-igienico-meteorico del Comune di Milano. Ivi, 1886, ottobre-dicembre; 1887, gennaio-settembre.

Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Milano, 8°, Vol. XIX, fasc. 18-20; Vol. XX, fasc. 1-16. Index, 1886.

Giornale della Società di Letture e Conversazioni scientifiche di Genova. Ivi, in 8°, Anno IX, fasc. 9-12; Anno X, fasc. 1-5.

Bollettino della Reale Accademia medica di Genova. Ivi, in 8°, Sommario (settembre-dicembre).

Memorie di detta Accademia. N. 1.

Annali della R. Accademia d'Agricoltura di Torino. Vol. XIV-XXIX.

Bollettino mensuale dell' Osservatorio Centrale del Real Collegio Carlo Alberto in Moncalieri. Torino, 4°, Vol. VI, N. 10-12; Vol. VII, N. 1-10.

Bollettino dei Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Torino. Vol. I, N. 1-26; Vol. II, N. 27-32.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXII, Disp. 1ª-15ª.

Bollettino dell'Osservatorio della R. Università di Torino. Anno XXI.

Atti dell'Ateneo di Scienze, lettere ed arti in Bergamo. Vol. VIII.

Commentari dell'Ateneo di Brescia. Anno 1886.

Memorie dell'Accademia di Agricoltura, Commercio ed Arti di Verona. Vol. LXII della Serie III, fasc. unico.

Atti della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali. Padova, Vol. X, fasc. 1.

Bullettino di detta Società. Tomo IV, N. 1.

Rivista mensile di Scienze, Lettere ed Arti, dell' Ateneo Veneto. Venezia, 16°, Serie XI, Vol. II, N. 3-6; Vol. I, N. 1-6.

Notarisia, Commentarium phycologicum. Venezia, Anno II, N. 5-8.

Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti in Venezia. Tomo IV, Serie VI, Disp. 10ª, Appendice alla Disp. 10ª; Tomo V, Disp. 1ª-9ª.

Bullettino dell'Associazione agraria Friulana. Udine, 8°, Vol. III, N. 21-24; Vol. IV, N. 1-25.

L'Amico dei Campi. Trieste, 8°, Anno XXII, N. 11-12; Anno XXIII, N. 1-10.

Memorie della Società dei Naturalisti di Modena. Vol. V.

Bullettino di Paletnologia italiana. Reggio dell'Emilia, 16°, Anno XII, N. 11-12, Index.

Atti della Società Toscana di Scienze naturali in Pisa. Processi verbali, 14 novembre 1886, 9 gennaio, 13 marzo, 8 maggio, 3 luglio 1887.

Memorie di detta Società. Vol. VIII, fasc. 1-2.

Bollettino della Sezione dei cultori delle Scienze mediche nella R. Accademia dei Fisiocritici di Siena. Anno V, fasc. 2-9.

Bollettino della Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. N. 22-46, Indice alfabetico delle opere, Tavola sinottica.

Atti della R. Accademia dei Georgofili di Firenze. Vol. IX, Disp. 4ª, Supplemento. Vol. X, Disp. 1ª-2ª.

Nuovo Giornale Botanico italiano. Firenze, Vol. XIX, N. 1-4.

Bullettino della Società Entomologica italiana. Firenze, Anno XVIII, Trimestre 4; Anno XIX, Trimestri 1, 2.

Atti di detta Società. Anno 1884, Indice del Vol. 17°.

Atti della Reale Accademia medica. Roma, 8°, Vol. II, Serie II.

Bullettino di detta Società. Anno XII, fasc. 1-6; Anno XIII, fasc. 1-7.

Rendiconti della Reale Accademia dei Lincei. Roma, 4°, Vol. II, fasc. 9-12; Vol. III, fasc. 1-13, 2° Semestre, fasc. 1-9.

Bollettino della Biblioteca Nazionale Centrale Vittorio Emanuele. Roma, N. 5-6, Vol. II, N. 1-3, Indice 1886.

Bollettino del R. Comitato geologico d' Italia. Roma, 16°, Vol. VII, Num. 9-12; Vol. VIII, N. 1-8.

Rivista italiana di Scienze Naturali della Società dei Naturalisti in Napoli. Indice, Serie I, Vol. I, fasc. 1-2.

Memorie di matematica e fisica della Società italiana delle Scienze. Napoli, in 4°, Serie III, Tomo VI.

Bollettino della Società Africana d' Italia. Napoli, 16°, Anno V, fasc. 11-12; Anno VI, fasc. 1-10.

Rendiconto della Società Reale delle Scienze. Napoli, Anno XXV, fasc. 10-12; Anno XXVI, fasc. 1-10.

Atti del R. Istituto d' Incoraggiamento alle Scienze naturali, economiche e tecnologiche. Napoli, Vol. V.

Il Pieentino. Salerno, 8°, Anno XXIX, fasc. 11-12; Anno XXX, fasc. 1-10.

Atti della Società d'Acclimazione ed Agricoltura. Palermo, Nuova Serie, Anno XXVI.

Bollettino della Reale Accademia Palermitana di Scienze, Lettere ed Arti. Anno III, N. 1-3.

Atti di detta Accademia. In 4° (Nuova Serie), Vol. IX.

Atti dell'Accademia Gioenia di Scienze naturali. Catania, 4°, Serie III, Tomo XIX.

Francia.

Bulletin de la Société Géologique de France. Paris, Tome XIII, N. 8; Tome XIV, N. 5-7; Tome XV, N. 5.

Chronique de la Société nationale d'Acclimatation de France. Paris, 8°, 1886, N. 23-24; 1887, N. 1-23.

Bulletin mensuel de la Société nationale d'Acclimatation de France. Tome III, N. 12; Tome IV, N. 1-11. Numéro suplémentaire.

Annales de la Société d'Agriculture d'histoire naturelle et des arts utiles. Lyon. Série V, Tome VII e VIII.

Bulletin trimestr. de la Société d'histoire naturelle de Toulouse. Ivi, pag. 201-315. Index. Année XX, janvier-septembre, pag. 161-209.

Bulletin de la Société Linnéenne du Nord de la France. Amiens, Tome VII, N. 139-162; Tome VIII, N. 163-174.

Mémoires de la Société Linnéenne du Nord de la France. Amiens. Tome VI.

Bulletin de la Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure. Rouen, Exercice 1885-1886 (Ie partie); Exercice 1885-1886 (IIe partie).

Revue Savoisienne de la Société Florimontane. Annecy, 27e Année, décembre; 28e Année, janvier-décembre.

Svizzera.

Jahres-Bericht Naturforschende-Gesellschaft Graubundens. Chur, N. F. Jahrg. XXIX, Jahrg. XXX.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Lausanne, Vol. XXII, N. 94-96.

Mittheilungen der Naturforschende Gesellschaft. Bern, Jahrg. 1886, N. 1143-1168.

Matériaux pour la Carte géologique de la Suisse. Berne, Blatt. XIII, Actes 68-69 session.

Bulletin de la Société des sciences naturelles. Neuchâtel, Tome XV.

Neues Denkschriften Naturforschende Gesellschaft. Zürich, Vierteljahrschrift in 16 Jahrg. XXX, heft 1-4; Jahrg. XXXI, heft 1-2.

Mémoires de l'Institut national Génévois. Genève, Tome XVI, in 4°.

Germania ed Austria.

Verhandlungen der Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Jahrg. XXVII-XXVIII.

Abhandlungen der Nuturforschende Gesellschaft. Görlitz, Band. XIX.

Abhandlungen der mathematisch-physikalischen Classe der k. Bayerische Akademie der Wissenschaften. München, Bd. XV, abt. 3; Bd. XVI, abt. 1.

Sitzungsberichte. 1886, heft 2-3; 1887, heft 1.

Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft. Jena, Bd. XIII, heft 1-3; Bd. XIV, heft 1-2.

Jahrbuch der Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten. Jahrg. III.

Correspondenz-Blatt des naturwissenschaftlichen Vereines. Regensburg, Jahrg. XL.

Sitzungsberichte und Abhandlungen der Naturwissenschaftliche Gesellschaft Isis. Dresden, Jahrg. 1886, juli bis december; 1887, januar bis juni.

Sitzungsberichte der Physikalische-Medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Ivi, Jahrg. 1886.

Verhandlungen der Physikalische-Medicinischen Gesellschaft zu Würzburg. Ivi, N. F. Band XIX-XX.

Sitzungsberichte der Physikalisch-medizinischen Sociatät. Erlangen, Heft 18.

Bericht der Verein für Naturkunde zu Cassel. Ivi, Bd. XXXII und XXXIII.

Jahres-Bericht 64ster der Schlesischen Gesellschaft für Vaterländische Cultur. Breslau, Zacharias Allerts, Taghebuch aus dem Jahre 1627.

Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschichte. Neubrandenburg, Jahrg. 40.

Schriften der Naturforschenden Gesellschaft in Danzig. Ivi, N. F. Band VI, heft 4.

Malakozoologische Blätter zu Kassel und Berlin. Ivi, N. F. Band IX, heft 2.

Notizblatt des Verein für Erdkunde zu Darmstadt Ivi, IV Folge, heft 7.

Schriften der Physikalische-Oeconomische Gesellschaft zu Königsberg. Ivi, Jahrgang XXVII.

Bericht über die Senkenbergische naturforschende Gesellschaft. Frankfurt a. Main, 1887.

Zoologische Anzeiger. Leipzig, N. 239-266.

Verhandlungen und Mittheilungen der Siebenburgischer Verein zu Hermannstadt. Ivi, Jahrg. XXXVII.

Mittheilungen der k. Ungar. Geologischen Anstalt zu Budapest. Ivi, Bd. VIII, heft 4.

Földtani Közlöny. Füzet 7-12.

Jaresb. XII Direction der Gewerbeschule Bistritz. Siebenburgen.

Mittheilungen des Vereines der ärzte in Steiermark. Graz, Jahre 1886.

Annalen der k. k. Naturhistorische Hofmuseum. Wien, Bd. I, N. 1-4; Bd. II, N. 1-4.

Verhandlungen der k. k. Zoologisch-Botanische Gesellschaft in Wien. Ivi, Bd. XXXVI, quartal 3-4; Bd. XXXVII, quartal 1-2.

Verhandlungen der k. k. Geologische-Reichsanstalt in Wien. 1887, N. 1-8.

Jahrbuch der k. k. Geologische-Reichsanstalt in Wien. Bd. XXXVII, heft 1.

Abhandungen. Bd. XII, N. 1-4, Lief. 5.

Mittheilungen der Anthropologischen Gesellschaft in Wien. Ivi, Bd. XVI, heft 1-4; Bd. XVII, heft 1-2.

Mittheilungen der k. k. Geographischen Gesellschaft in Wien. Ivi, Bd. XXIX.

Gran Brettagna,

America, Australia, India, Giappone.

Palaeontographical Society. London, Vol. XL.

Proceedings of the Zoological Society. Year 1886, part II-IV; year 1887, part I-II.

Transaction. In 4°, Vol. XII, part III-VI.

Proceedings of the Royal Society. Vol. XLI, N. 247-258.

Philosophical transactions. In 4°, Vol. CLXXVI, part I-II.

The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Vol. V, part III-VI.

The Scientific transactions. In 4°, Vol. III (Series II), N, 7-12.

Proceedings Royal Irish Academy of Dublin. Polite literature and antiquities. Ser. II, Vol. II, N, 5-7.

Science. In 8°, Ser II, Vol. IV, N. 1-4.

Irish Lexicography; an introductory Lecture, in 8°.

Cunningam Memoirs, in 4°, N. 2-3.

The Transactions, in 4°. Polite literature and antiquities. Vol. XXVII, N. 6-8.

Science. Vol. XXVIII, N. 14-25.

Transactions of the Geological Society. Glasgow (Scotland), Vol. VIII, part. I.

Proceedings of the Royal physical Society. Edinburgh. Session 1885-86.

Memorias de la Sociedad Cientifica « Antonio Alzate ». Tomo I, cuaderno nûm. 1-4.

Proceedings of the Academy of Natur. Sc. of Philadelphia. Ivi, 1885, part III; 1886, part I-III.

Memoirs of the Boston Society of Natural History. Boston, in 4°, Vol. III, N. 12-13.

Proceedings c. s. Boston, Vol. XXIII, part II.

Transactions of the Wagner Free Institute of Science of Philadelphia. Ivi, Vol. I.

Monographs of the United States Geological Survey. Washington, in 4°, Vol. IX-XI.

Fifth annual Report. 1883-84.

Bulletin, in 16, N. 7-33.

Archivos del Museu Nacional de Rio Janeiro. Vol. VI.

Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences of New Haven. Ivi, in 8°, Vol. VII, part I.

Annual Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Washington, year, 1884, part II; year, 1885, part I.

Bulletin of the California Academy of Sciences. San Francisco, Vol. I, N. 4; Vol. II, N. 5.

Sixt annual Report, part I II of the California State Mining Bureau. Sacramento,

Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences, Boston, Vol. XXI, part II; Vol. XXII, part I.

Rapport annuel of the Geological and Natural History Survey of Canada. Montreal. Vol. I, 1885. Mappes etc. pour 1885.

Proceedings of the Davenport Academy of Natural Sciences. Vol. IV.

Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba (República Argentina). Tomo IX, Entrega 1-4.

Actas c. s., in 4°, Tomo V, Entrega Tercera.

Report for 1886. Trustees of the Australian Museum. Sydney.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales of Sydney. Ivi, Vol. XIX.

Memoirs of the Geological Survey of India. Palaeontologia Indica. Calcutta, in 4°, Ser. X, Vol. IV, part 2; Ser. XIV, Vol. I, 3, fas. 6; Ser. XIII, I, 6; Ser. XII; Vol. IV, part 2, Index Vol. I. — 1, Cretaceons Rocks of S. India.

Records c. s. Vol. XX, part 1-3.

Memoirs of the Literature College, Imperial University of Japan. Tōkyō, N. 1.

Paesi Bassi, Russia, Belgio, Svezia e Norvegia.

Archives Néerlandaises des Sciences exactes et naturelles de la Société Hollandaise des Sciences à Harlem. Ivi, Tome XXI, livr. 2-5; Tome XXII, 1-3.

Archives du Musée Teyler. Harlem, Vol. II, partie IV, livr. 2-3. Catalogue de la Bibliothèque.

Procès-Verbaux des Séances de la Société Royale Malacologique de Belgique. Bruxelles, janvier-déc. 1886.

Annales c. s. Tome XX.

Annales de la Société Entomologique de Belgique. Bruxelles, Tome XXX.

Bulletin de la Société Royale de Botanique de Belgique. Tome XXV, fasc. 2; Tome XXVI, fasc. 1.

Horti Petropolitani Acta. Pietroburgo, Tomus IX, fasc. 2. Catalogus systematicus bibliothecae.

Mémoires de l'Académie Impériale des Sciences de St. Pétersbourg. Ivi, Tome XXXIV, N. 2-13; Tome XXXV, N. 1-2.

Bulletin c. s. Tome XXX, N. 4; Tome XXXI, N. 1-4.

Mémoires du Comité Géologique de St. Pétersbourg. Ivi, in 4°, Vol. III, N. 2-3, Vol. IX, N. 1.

Bulletins c. s., in 4°, Tome V, N. 1-8; Tome VI, N. 1-11; Supplem. Tome VI.

Bulletin de la Société Impériale des Naturalistes. Moscou, Année 1886, N. 1-4; Année 1887, N. 1-2.

Académie Royale Suédoise des Sciences. Stockholm, Arg. 15, 1886.

Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Delen, 8, N. 1-2.

Viridarium Norvegicum Norges Vaextrige. Christiania, Yste Bind.

Acta Universitas Lundensis. Lund, in 4°, Tome XXII.

PUBBLICAZIONI NON PERIODICHE.

Zoologia.

ARRIGONI DEGLI ODDI E. — *Notizie sopra un uccello per l'Avifauna italica.* Padova, 1887, un foglio.

Lo stesso. — *Due ibridi ottenuti in domesticità nel maggio 1885.* Padova, 1887, 8°.

BRUSINA S. — *Appunti ed osservazioni sull' ultimo lavoro di J. Gwyn Jeffreys « On the Mollusca procured etc. »* Zagreb, 1886, 8°.

DE SOUSA JOSÈ AUGUSTO. — *Aves de Dahomey.* Lisboa, 1887, un foglio.

Lo stesso. — *Aves da Ilha do Principe colligidas pelo SR. Francisco Newton.* Lisboa, 1887, un foglio.

Lo stesso. — *Lista das Aves de Moçambique (Districto de Cabo Delgado) colligidas pelo SR. Augusto Cardoso.* Lisboa, 1887, un foglio.

GEINITZ H. B. — *Ueber Nautilus Alabamensis Morton, Nautilus zic zac Sow und Nautilus lingulatus v. Buch.* 1887, un foglio.

LYDEKKER RICHARD. — *Catalogue of the remains of Pleistocene and pre-historic Vertebrata.* Calcutta, 1886, 8°.

Lo stesso. — *Catalogue of the remains of Siwalik Vertebrata.* Parte I, *Mammalia.* Parte II, *Aves, Reptilia and Pisces.* Calcutta, 1885, 8°.

MAGRETTI PAOLO. — *Sugli Imenotteri della Lombardia.* Memoria III, *Pompilidei.* Firenze, 1887, 12°.

MONTICELLI FR. SAV. — *Note Elmintologiche : sul nutrimento e sui parassiti della Sardina Clupea Pilchardus C. V. del Golfo di Napoli.* Ivi, 1887, 8°.

NINNI A. P. — *Venezia e la stazione zoologica.* Venezia, 1887, 12°.

PARONA D.r ERNESTO. — *Intorno la genesi del* Bothriocephalus latus (Bremser) *e la sua frequenza in Lombardia.* Torino, 1887, 8°.

Lo stesso. — *Sulla questione del* Bothriocephalus latus (Bremser) *e sulla priorità nello studio delle sue larve in Italia.* Milano, 1887, 12°.

PLATEAU FÉLIX. — *Récerches sur la perception de la lumière par les Myriopodes aveugles.* Paris, 1886, 16°.

PREUDHOMME DE BORRE A. — *Listes des espèces de Coléoptères Carnassiers en Belgique.* Gand, 1886, 8°.

Lo stesso. — *Note sur les Crustacés Isopodes.* Gand, 1886, 8°.

Lo stesso. — *Sur les espèces européennes du genre Haplidia.* Gand, un foglio.

Lo stesso. — *Note sur les Triodonta Aquila Cast. et Cribellata Fairm.* Gand, un foglio.

SICHER E. ed ARRIGONI E. — *Alcuni uccelli anomali del Veneto.* Padova, 1887, 8°.

Botanica.

LOCKWOOD SAMUEL. — *Raising Diatoms in the Laboratory.* New-York, 1886, 8°.
PASSERINI NAP. — *La cultura dell' Olivo e la estrazione dell' Olio.* Roma, 1887, 16°.
Lo stesso. — *Norme pratiche per la raccolta delle Olive e la estrazione dell' Olio.* Firenze, 1887, 16°.
Lo stesso. — *Histoire des Herbiers.* Paris, 1885, 16°.

Geologia e Mineralogia.

BOMBICCI prof. LUIGI. — *Sulla costituzione fisica del globo terrestre, sull' origine della sua crosta litoide, sulle cause dei moti sismici che più frequentemente vi avvengono.* Bologna, 1887, 4°.
BOTTI U. — *Due viaggi in Sardegna del prof. G. vom Rath, dell' Università di Bonn.* Cagliari, 1886, 8°.
D'ACHIARDI ANTONIO. — *Rocce ottrelitiche delle Alpi Apuane.* Pisa, 1887, 8°.
NICOLIS ENRICO. — *Le Marne di Porcino ed i loro paralleli nel Veneto.* Venezia, 1887, 8°.
NIKITIN S. — *Bibliothèque Géologique de la Russie.* I, 1885.
SACCO FEDERICO. — *Il Villafranchiano al piede delle Alpi.* Roma, 1886, 8°.
Lo stesso. — *Il Piano Messiniano nel Piemonte.* Parte 2ª, Guarene-Tortona. Roma, 1887, 8°.
Lo stesso. — *Il Piano Messiniano nel Piemonte* Roma, 1886, 16°.
Lo stesso. — *Studio geologico dei dintorni di Voltaggio.* Torino, 1887, 12°.
Lo stesso. — *Le Fossanien nouvel étage du Pliocène d'Italie.* Paris, 8°.
SALMOJRAGHI ing. FRANCESCO. — *Terrazzi Quaternarii sul Litorale tirreno della Calabria Citra.* Roma, 1886, 16°.

Varietà.

BAUERNFEIND CARL MAX. — *Gedächtnissrede auf Joseph von Fraunhofer.* München, 1887, 4°.
BOLDINI, ROMANO, DE KIRIAKI. — *Del risanamento di Venezia.* Studî igienico-tecnico-amministrativi sulla fognatura della città. Venezia, 1886, 8°.
BOMBICCI prof. LUIGI. — *Sulla ipotesi dell' azione e selezione magnetica del globo terrestre, sulle materie cosmiche interplanetarie contenenti ferro.* Bologna, 1887, 4°.
FANZAGO cav. FILIPPO. — *Discorso inaugurale dei corsi accademici dell'anno 1886-87.* Padova, 1887, 12°.
HERTWIG RICHARD. — *Gedächtnissrede auf Carl Theodor vom Siebold.* München, 1886, 4°.

HOUZEAU J. C. — *Bibliographie générale de l'Astronomie.* Un foglio.

LOOMIS ELIAS. — *Contributions to Meteorology.* Chapter II, New Haven. Conn. 1887, 4°.

NETTO LADISLAU. — *Lettre à M. Ernest Rénan à propos de l'inscription phénicienne apocryphe.* Rio de Janeiro, 1885, 8°.

NINNI A. P. — *Il Regolamento per la caccia, pubblicato dalla Deputazione Provinciale di Venezia l'11 luglio 1887.* Venezia, 1887, 8°.

PIGORINI L. e STROBEL P. — *Gaetano Chierici e la Paletnologia Italiana.* Parma, 1886, 8°.

PASSERINI NAP. — *Di un nuovo metodo per scuoprire la fucsina (cloridrato di rosanilina) nel Vino.* In foglio.

INDICE

Presidenza pel 1887 . . . . . *Pag.* 3
Socj effettivi al principio dell'anno 1887 . . . . „ 4
Socj corrispondenti . . . . . „ 9
Istituti scientifici corrispondenti al principio dell'anno 1887 . . . . . „ 10
F. Sacco, *I terreni quaternari della collina di Torino* (con una tavola) . . . . . „ 17
A. P. Ninni, *Sul passaggio straordinario della Querquedula Circia avvenuto in marzo 1886 nell'Estuario Veneto* (con una tavola) . . . . . „ 97
A. P. Ninni, *I merli urofasciati* . . . . . „ 99
E. Mariani e C. F. Parona, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna* . . . . . „ 101
Bilancio Consuntivo dal 1° gennaio al 31 dicembre 1886 . . . . . „ 188
Bilancio Preventivo per l'anno 1887 . . . . . „ 190
E. Mariani, *La Molassa miocenica di Varano* . . „ 193
L. Ricciardi, *Genesi e successione delle rocce eruttive* „ 212
G. Cattaneo, *Sulla struttura dell'intestino dei Crostacei decapodi e sulle funzioni delle loro glandule enzimatiche* (con una tavola) . . . . . „ 238
M. Sacchi, *Contribuzione all'istologia dell'ovidotto dei Sauropsidi* (con una tavola) . . . . . „ 273

F. Molinari, *Le funzioni della silice nella crosta terrestre* . . . . . *Pag.* 311
G. Mercalli, *Il terremoto di Lecco del 20 maggio 1887* . . . . . „ 341
Seduta del 1 maggio 1887 . . . . . „ 349
Seduta del 3 luglio 1887. . . . . „ 353
C. F. Parona, *Contributo allo studio dei Megalodonti* (con tre tavole) . . . . . „ 355
L. Bozzi, *Sopra una specie pliocenica di pino trovata a Castelsardo in Sardegna*. . . . . „ 363
G. Mercalli, *Le lave di Radicofani* (con una tavola) . . . . . „ 368
F. Sansoni, *Studio cristallografico sopra alcuni composti organici* . . . . . „ 382
Seduta del 27 novembre 1887 . . . . . „ 402
Elenco dei libri pervenuti in dono od in cambio alla biblioteca sociale . . . . . „ 404

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj corrispondenti* si eleggono persone distinte nelle scienze naturali, che dimorino fuori d'Italia; essi possono diventare socj effettivi, quando si assoggettino alla tassa annua di lire venti.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio,* di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

Quanto ai lavori stampati negli *Atti* l'autore potrà far tirare un numero qualunque di copie ai seguenti prezzi:

	Esemplari			
	25	50	75	100
1/4 di foglio (4 pagine) . .	L. 1 25	L. 2 25	L. 2 50	L. 4 —
1/2 foglio (8 pagine) . . .	» 1 75	» 3 50	» 4 —	» 5 50
3/4 di foglio (12 pagine) . .	» 2 50	» 5 —	» 6 75	» 9 —
1 foglio (16 pagine) . . .	» 2 75	» 5 50	» 8 —	» 10 —

INDICE

F. Molinari, *Le funzioni della silice nella crosta terrestre* . . . . . *Pag.* 311
G. Mercalli, *Il terremoto di Lecco del 20 maggio 1887* . . . . . „ 341
Seduta del 1 maggio 1887 . . . . . „ 349
Seduta del 3 luglio 1887. . . . . „ 353
C. F. Parona, *Contributo allo studio dei Megalodonti* (con tre tavole) . . . . . „ 355
L. Bozzi, *Sopra una specie pliocenica di pino trovata a Castelsardo in Sardegna* . . . . . „ 363
G. Mercalli, *Le lave di Radicofani* (con una tavola) . . . . . „ 368
F. Sansoni, *Studio cristallografico sopra alcuni composti organici* (con una tavola) . . . . . „ 382
Seduta del 27 novembre 1887 . . . . . „ 402
Elenco dei libri pervenuti in dono od in cambio alla biblioteca sociale . . . . . „ 404

AVVISO

Quei Socj che desiderassero fare acquisto delle **Memorie** e degli **Atti** della Società, per quanto sono disponibili, potranno averli a prezzi di grande facilitazione scrivendo alla Segreteria.

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXXI.

FASCICOLO 1° — FOGLI 1-8.

Con una tavola.

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

APRILE 1888.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

Presidenza pel 1888.

Presidente, Stoppani prof. cav. Antonio, Direttore del Civico Museo di Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea*, 10.
Pini rag. Napoleone, Milano, *via Crocifisso*, 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti cav. Giuseppe, Milano, *via Senato*, 14.

California Academy of Sciences

Presented by Società Italiana di Scienze Naturali, Milano.
February 14, 190 ?.

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI

SCIENZE NATURALI

VOL. XXXI.

ANNO 1888.

MILANO,
TIPOGRAFIA BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.
1888.

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

DIREZIONE PEL 1888.

Presidente. — STOPPANI prof. cav. ab. ANTONIO, direttore del Museo Civico di storia naturale in Milano.

Vice-Presidente. — BELLOTTI dott. CRISTOFORO.

Segretarj { MERCALLI prof. GIUSEPPE, *via S. Andrea, 10.*
PINI nob. NAPOLEONE, *via Crocifisso, 6.*

Conservatore. — FRANCESCHINI cav. FELICE.

CONSIGLIO D'AMMINISTRAZIONE.

Commissione amministrativa { CRIVELLI march. LUIGI.
BORROMEO conte GIBERTO juniore.
MAGRETTI dott. PAOLO.

Cassiere. — GARGANTINI-PIATTI cav. GIUSEPPE, Milano, *via Senato, 14.*

Economo. — DELFINONI avv. cav. GOTTARDO.

SOCJ EFFETTIVI

al principio dell'anno 1888.

Ambrosoni sac. Michelangelo, Milano.
Arrigoni degli Oddi conte Ettore, Padova.
Baretti prof. cav. Martino, Torino.
Bassani prof. Francesco, Napoli.
Bazzi Eugenio, Brissago.
Bellonci Giuseppe, prof. di zoologia nella R. Università di Bologna.
Bellotti dott. Cristoforo, Milano.
Besta dott. Riccardo, R. Liceo Parini, Milano.
Bettoni dott. Eugenio, Brescia.
Boccaccini prof. Corrado, Torino.
Borromeo conte Carlo, Milano.
Borromeo conte Giberto juniore, Milano.
Botti cav. Ulderico, consigliere delegato presso la R. Prefettura di Cagliari.
Bozzi dott. Luigi, R. Università di Pavia.
Brioschi comm. Francesco, senatore del Regno e direttore del R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

Buzzoni sac. Pietro, Milano (CC. SS. di Porta Romana).
Calderini sac. Pietro, direttore dell'Istituto Tecnico di Varallo (Val Sesia).
Camerano dott. Lorenzo, Torino.
Campacci dott. cav. Cesare, Firenze.
Canetti dott. Carlo, Milano.
Cantoni dott. Elvezio, prof. al R. Liceo Manzoni, Milano.
Carruccio prof. cav. Antonio, direttore del R. Museo Zoologico della R. Università di Roma.
Cattaneo dott. Giacomo, Pavia.
Cavallotti ing. Angelo, Milano.
Ceruti ing. Giovanni, Milano.
Cetti ing. Giovanni, Laglio (Como).
Cocconi prof. Gerolamo, Bologna.
Colignon dott. Nicola, professore di meccanica nel R. Istituto Tecnico, Firenze.
Colombo dott. Giuseppe, Milano.
Colombo-Paracchi sac. Federico, professore nel Collegio Comunale di Merate.
Coloni sac. Gaetano, professore di Scienze naturali a Crema.
Conti Giovanni, R. Istituto Tecnico superiore di Milano.
Crespellani cav. Arsenio, Modena.
Crety dott. Cesare, R. Università di Roma.
Crivelli march. Luigi, Milano.
De-Carlini dott. Angelo, Sondrio.
Delfinoni avv. Gottardo, Milano.
Del Mayno march. Norberto, Milano.
De Leone dottor Vincenzo, Castiglione Messer Raimondo (Abruzzo).
Doria march. Giacomo, Genova.
Fanzago dott. Filippo, professore di storia naturale nella R. Università di Sassari.
Ferrario dott. cav. Ercole, Gallarate.
Ferrero Ottavio Luigi, professore di chimica nel R. Istituto Agrario di Caserta.

Franceschini cav. Felice, Milano.
Gaffuri sac. dott. Cesare, S. Pietro Martire.
Galli rag. Bruno, Sondrio.
Gargantini-Piatti ing. Giuseppe, Milano.
Gasco prof. Francesco, R. Università di Roma.
Giacometti dott. Vincenzo, Mantova.
Gouin ing. Leone, Cagliari.
Gualterio march. Carlo Raffaele, Bagnorea (Orvieto).
Kruch Oswaldo, R. Università di Pavia.
Lepori dott. Cesare, assistente al Museo zoologico dell'Università di Cagliari.
Levi barone comm. Scander Adolfo, Firenze.
Lingiardi dott. Giambattista, Pavia.
Maggi dott. Leopoldo, professore di anatomia comparata nella R. Università di Pavia.
Magretti dott. Paolo, Cassina Amata (Milano).
Malfatti dott. Giovanni, Milano.
Manzi prof. Michelangelo, Lodi.
Marchi dott. Pietro, Firenze.
Mariani dott. Ernesto, R. Università di Pavia.
Mazza dott. Felice, Genova.
Mazzetti sac. Giuseppe, Modena.
Mazzucchelli ing. Vittorio, Milano.
Mella conte Carlo Arborio, Vercelli.
Meneghini Giuseppe, professore di geologia nella R. Università di Pisa, senatore del Regno.
Mercalli sac. prof. Giuseppe, Monza.
Mezzena Elvino, Milano.
Molinari ing. prof. Francesco, assistente al Museo Civico di Milano e libero docente nel R. Istituto Tecnico Superiore.
Monticelli dott. Saverio, Napoli.
Mora dott. Antonio, Bergamo.
Negri dott. comm. Gaetano, senatore del Regno, Milano.
Nicolis Enrico, Verona.
Nicolucci cav. Giustiniano, Isola presso Sora (Napoletano).

OMBONI dott. GIOVANNI, professore di Geologia nella R. Università di Padova.

PAOLUCCI dott. LUIGI, professore di storia naturale nel R. Istituto Tecnico, Ancona.

PARONA dott. CARLO FABRIZIO, libero docente nella R. Università di Pavia.

PARONA dott. CORRADO, professore di zoologia e anatomia comparata nella R. Università di Genova.

PASSERINI dott. GIOVANNI, professore di botanica nella R. Università di Parma.

PASSERINI conte NAPOLEONE, Firenze.

PAULUCCI marchesa MARIANNA, Villa Novoli presso Firenze.

PAVESI dott. PIETRO, professore di zoologia nella R. Università di Pavia.

PERUGIA dott. ALBERTO, direttore onorario del Museo Civico di Trieste.

PIANZOLA LUIGI, dottore in legge, Milano.

PICAGLIA dott. LUIGI, Mantova.

PINI nob. NAPOLEONE, Milano.

PIRONA dott. GIULIO ANDREA, professore di storia naturale al Liceo di Udine.

PIROTTA dott. ROMUALDO, R. Giardino Botanico, della R. Università di Roma.

POLLI PIETRO, professore di storia naturale all'Istituto Tecnico di Milano.

POLLINI dott. CARLO, R. Università di Pavia.

PONTI CESARE, Milano.

PRADA dott. TEODORO, professore di storia naturale all'Istituto Tecnico di Pavia.

REBESCHINI CRISTIANO, Milano.

REGAZZONI dott. INNOCENZO, professore nel R. Liceo di Como.

RICCIARDI dott. LEONARDO, professore nel R. Istituto di Bari.

ROSSI cav. ANTONIO, ingegnere capo del genio civile (Como).

SACCHI-CATTANEO dottoressa MARIA, Pavia.

SACCO dott. FEDERICO, assistente al R. Museo geologico di Torino.

SALMOJRAGHI ing. FRANCESCO, professore di mineralogia nel R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

SANSONI dott. FRANCESCO, prof. nella R. Università di Pavia.

SARTORIO dott. ACHILLE, professore di storia naturale nel R. Liceo di Pistoja.

SCARPA dott. GIUSEPPE, Treviso.

SCOLA dott. LORENZO, Milano.

SENNA ANGELO, Milano.

STOPPANI ab. ANTONIO, professore di geologia nel R. Istituto Tecnico superiore di Milano.

STRAZZA TEMISTOCLE, Milano.

STROBEL PELLEGRINO, professore di mineralogia nell'Università di Parma.

TARAMELLI TORQUATO, professore di geologia nella R. Università di Pavia.

TARGIONI-TOZZETTI comm. ADOLFO, professore di zoologia al Museo di storia naturale di Firenze.

TERRACCIANO cav. NICOLA, direttore dei Giardini Reali a Caserta.

TOMMASI dott. ANNIBALE, R. Istituto Tecnico di Udine.

TRANQUILLI GIOVANNI, professore di storia naturale nel Liceo di Ascoli.

TREVISAN conte VITTORE, Milano.

TURATI nob. ERNESTO, Milano.

TURATI nob. GIANFRANCO, Milano.

VALLE dott. ANTONIO, assistente presso il Civico Museo di storia naturale di Trieste.

VERRI ANTONIO, capitano nel genio militare, Terni.

VIGONI nob. GIULIO, Milano.

VILLA VITTORIO, Milano.

VISCONTI ERMES march. CARLO, Milano.

VISMARA rag. ITALO, Milano.

SOCJ CORRISPONDENTI.

Ascherson dott. Paolo, addetto alla direzione dell'Orto botanico, Berlino.

Barral, direttore del giornale *L'Agriculture pratique*, Parigi.

Bolle Carlo, naturalista, *Leipziger Platz, 13*, Berlino.

Brusina Spiridione, soprintendente del Dipartimento zoologico nel Museo di storia naturale di Agram (Zagrab) Croazia.

Favre Alfonso, professore di geologia, Ginevra.

Figuier Luigi, *rue Marignan, 21*, Parigi.

Geinitz Bruno, direttore del gabinetto mineralogico di Dresda.

Hauer Francesco, direttore del Museo di storia naturale di Vienna.

Jannsens dott. Eugenio, medico municipale, *rue du Marais, 42*, Bruxelles.

Le Plé dott. Amedeo, presidente della Società libera d'emulazione, Rouen.

Lory Carlo, professore di geologia alla Facoltà delle scienze a Grenoble.

Merian, professore di geologia al Museo di storia naturale di Basilea.

Mortillet Gabriele, aggiunto al Museo Nazionale di Saint-Germain-èn-Laye, presso Parigi.

Netto dott. Ladislao, direttore della Sezione botanica del Museo Nazionale di Rio Janeiro.

Pillet Luigi, avvocato, del Gabinetto mineralogico di Chambéry.

Pizarro dott. Gioachino, direttore della Sezione zoologica del Museo Nazionale di Rio Janeiro.

Planchon Giulio, professore di botanica a Montpellier.

Raimondi dott. Antonio, professore di storia naturale all' Università di Lima (Perù).

Senoner cav. Adolfo, bibliotecario dell'I. R. Istituto Geologico di Vienna, *Landstrasse Hauptstrasse, 88.*

Studer Bernardo, professore di geologia, Berna.

ISTITUTI SCIENTIFICI CORRISPONDENTI

al principio dell'anno 1888.

ITALIA.

1. Società Agraria di Lombardia — Milano.
2. R. Istituto Lombardo di scienze e lettere — Milano.
3. Accademia Fisio-Medico-Statistica — Milano.
4. Società d'esplorazione commerciale in Africa — Milano.
5. Società d'incoraggiamento d'arti e mestieri — Milano.
6. Società di letture e conversazioni scientifiche — Genova.
7. Reale Accademia medica — Genova.
8. Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Torino.
9. R. Accademia d'Agricoltura di Torino.
10. Società meteorologica italiana — Torino.
11. R. Accademia delle scienze — Torino.
12. Ateneo di scienze, lettere ed arti — Bergamo.
13. Ateneo di Brescia.
14. Accademia Olimpica — Vicenza.
15. Società Veneto-Trentina di scienze naturali — Padova.
16. Accademia di agricoltura, commercio ed arti — Verona.

17. L'Ateneo Veneto — Venezia.
18. R. Istituto Veneto di scienze, lettere ed arti — Venezia.
19. Associazione Agraria Friulana — Udine.
20. Società d'Orticoltura del Litorale — Trieste.
21. Accademia delle scienze dell'Istituto di Bologna.
22. Società dei Naturalisti — Modena.
23. R. Accademia dei Fisio-Critici — Siena.
24. Società toscana di scienze naturali — Pisa.
25. R. Accademia dei Georgofili — Firenze.
26. Biblioteca Nazionale Centrale — Firenze.
27. Società Entomologica italiana — Firenze.
28. Società italiana delle Scienze detta dei Quaranta — Roma.
29. Reale Accademia Medica — Roma.
30. Reale Accademia de' Lincei — Roma.
31. Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele — Roma.
32. R. Comitato Geologico d'Italia — Roma.
33. Società di Naturalisti — Napoli.
34. Società italiana delle scienze — Napoli.
35. Società Africana d'Italia — Napoli.
36. Società Reale delle Scienze — Napoli.
37. R. Istituto d'incoraggiamento alle scienze naturali, economiche e tecnologiche — Napoli.
38. Società economica del Principato Citeriore — Salerno.
39. Società d'Acclimatazione e agricoltura — Palermo.
40. Reale Accademia palermitana di scienze, lettere ed arti — Palermo.
41. Società di scienze naturali ed economiche — Palermo.
42. Reale Commissione d'agricoltura e Pastorizia per la Sicilia — Palermo.
43. Accademia Gioenia di scienze naturali — Catania.

Periodici scientifici corrispondenti.

44. Bollettino demografico-sanitario-igienico-meteorico del Comune di Milano.

45. Notarisia, Commentarium phycologicum — Venezia.
46. Bullettino di Paletnologia italiana — Reggio d'Emilia.
47. Nuovo Giornale Botanico italiano — Firenze.

SVIZZERA.

48. Società Elvetica di scienze naturali — Berna.
49. Naturforschende Gesellschaft — Bern.
50. Naturforschende Gesellschaft — Basel.
51. Naturforschende Gesellschaft — Zürich.
52. Société des sciences naturelles — Neuchâtel.
53. Société Vaudoise des sciences naturelles — Lausanne.
54. Naturforschende Gesellschaft Graubündens — Chur.
55. Société de physique et d'histoire naturelle — Genève.
56. Institut National Genèvois — Genève.

FRANCIA.

57. Institut de France — Paris.
58. Société Botanique — Paris.
59. Société Géologique de France — Paris.
60. Société nationale d'Acclimatation de France — Paris.
61. Société des sciences physiques et naturelles — Bordeaux.
62. Académie des sciences, belles-lettres et arts de Savoie — Chambéry.
63. Société des sciences naturelles — Cherbourg.
64. Société d'agriculture, d'histoire naturelle et des arts utiles de Lyon.
65. Société d'histoire naturelle — Toulouse.
66. Société Linnéenne du Nord de la France — Amiens.
67. Académie des sciences, arts et lettres — Rouen.
68. Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure — Rouen.
69. Société Florimontane — Annecy.

GERMANIA ED AUSTRIA.

70. Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg — Berlin.
71. K. Preussischen geologischen Landesanstalt und Bergakademie — Berlin.
72. Zoologische Anzeiger — Leipzig.
73. K. Bayerische Akademie der Wissenschaften — München.
74. Senkenbergische naturforschende Gesellschaft — Frankfurt am Mein.
75. Physikalische-oeconomische Gesellschaft — Königsberg.
76. Verein für Erdkunde — Darmstadt.
77. Naturforschenden Gesellschaft — Danzig.
78. Verein der Freunde der Naturgeschichte — Neubrandeburg.
79. Schlesischen Gesellschaft für vaterländische Cultur — Breslau.
80. Malakozoologische Blätter — Cassel.
81. Verein für Naturkunde — Cassel.
82. Naturwissenschaftliche Gesellschaft *Isis* — Dresden.
83. Zoologisch-mineralogisches Verein — Regensburg.
84. Physikalisch-medizinischen Societät — Erlangen.
85. Hamburgischen Wissenschaftlichen Anstalten — Hamburg.
86. Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft — Jena.
87. Naturforschende Gesellschaft — Görlitz.
88. Verein für Naturkunde — Wiesbaden.
89. Naturhistorisches Verein — Augsburg.
90. Naturwissenschaftliche Gesellschaft — Chemnitz.
91. Offenbaches Verein für Naturkunde — Offenbach am Mein.
92. Vereins für Naturwissenschaft — Braunschweig.
93. K. K. Naturhistorisches Hofmuseum — Wien.
94. K. K. Zoologisch-botanische Gesellschaft — Wien.
95. K. K. Geologische Reichsanstalt — Wien.
96. Anthropologischen Gesellschaft — Wien.
97. K. K. Geographische Gesellschaft — Wien.

98. Ornithologischen Verein — Wien.
99. Direction der Gewerbeschule Bistritz — Siebenbürgen.
100. Vereines der Aerzte in Steiermark — Graz.
101. K. Ungar. Geologischen Anstalt — Budapest.
102. Siebenburgischer Verein für Naturwissenschaften — Hermannstadt.
103. Naturwissenschaftlich-medizinischen Verein — Innsbruck.

BELGIO E PAESI BASSI.

104. Académie Royale de Belgique — Bruxelles.
105. Société entomologique de Belgique — Bruxelles.
106. Société royale malacologique de Belgique — Bruxelles.
107. Société royale de Botanique de Belgique — Ixelles-les-Bruxelles.
108. Musée Teiler — Harlem.
109. Société Hollandaise des sciences — Harlem.

RUSSIA.

110. Directeur du Jardin Impérial de Botanique — Pietroburgo.
111. Comité Géologique — Pietroburgo.
112. Académie Impériale des sciences — Pietroburgo.
113. Horti Petropolitani Acta — Pietroburgo.
114. Societas pro fauna et flora fennica — Helsingfors.
115. Société Impériale des Naturalistes — Mosca.

SVEZIA E NORVEGIA.

116. Köngelige Norske Universitet — Christiania.
117. Viridarium Norvegicum. Norges Vaextrige — Christiania.
118. Universitas Lundensis — Lund.
119. Antiquarisk Tidskrift för Sverige — Stockholm.
120. Entomologisk Tidskrift — Stockholm.
121. Académie royale Suédoise des sciences — Stockholm.

GRAN BRETTAGNA.

122. Geological Society — London.
123. Royal Microscopical Society — London.
124. Zoological Society — London.
125. Palaeontographical Society — London.
126. Royal Society — London.
127. Literary and philosophical Society — Manchester.
128. Royal Irish Academy — Dublin.
129. Royal Dublin Society — Dublin.
130. Royal physical Society — Edinburgh.
131. Geological Society — Glascow.

SPAGNA.

132. Sociedad españ. de historia natural — Madrid.

AMERICA.

133. Smithsonian Institution — Washington.
134. United States Geological Survey — Washington.
135. American Academy of arts and sciences — Boston.
136. Boston Society of natural history — Boston.
137. Ministerio de Fomento de la República Méxicana — México.
138. Sociedad Cientifica " Antonio Alzate „ — México.
139. Wagner Free Institute of Science — Philadelphia.
140. Academy of natur. Science — Philadelphia.
141. Museu Nacional de Rio Janeiro.
142. The Connecticut Academy of arts and sciences — New-Haven.
143. Geological and natural history Survey of Canada — Montreal.

144. Academia Nacional de ciencias en Córdoba (República Argentina) — Córdoba.
145. Orleans county Society of natural sciences — Newport.
146. American Academy of arts and sciences — Cambridge.
147. Academy of sciences — S. Louis.
148. Canadian Institute — Toronto.
149. Geology of Wisconsin — Beloit.
150. California State Mining Bureau — Sacramento.
151. Davenport Academy of natural sciences — Davenport Jowa.
152. California Academy of sciences — San Francisco.

AUSTRALIA.

153. Trustees of the Australian Museum — Sydney.
154. Royal Society of New Sout Wales — Sydney.

ASIA.

155. Literature College, Imperial University of Japan — Tōkyō.
156. Geological Survey of India — Calcutta.

VERTEBRATI DELLA VALTELLINA.

pel

Dott. Angelo De-Carlini

Professore di Storia Naturale nel R. Liceo di Sondrio.

Res patriae cum possis, non illustrare, nefas.
Soc. *Isis*.

INTRODUZIONE.

Intendo per Valtellina quella parte della provincia di Sondrio, che, dalle origini dell'Adda, corre fino al suo sbocco nel lago di Como, potendo la valle del Liro e del Mera, ossia di Chiavenna, essere considerata come distinta. La Valtellina dunque, propriamente detta, dal versante meridionale delle alpi Rezie, discende prima in direzione greco-libeccio per un tratto di circa 75 Km., limitata a levante dalle catene dell'Ortler e dell'Adamello, a ponente dal gruppo del Bernina; poi, in corrispondenza del paese di S. Giacomo, piega ad angolo ottuso e da quel punto si dirige quasi costantemente da levante a ponente infino a Colico per un tratto di 65 Km., con le prealpi bresciane, bergamasche e comasche a sinistra ed a destra le alpi del Bernina, il gruppo del Disgrazia e la val Bregallia. Confina cioè a settentrione con la Svizzera per la val Bregallia e l'Alta Engadina e col Trentino, ad oriente col Trentino ed in parte col Bresciano, a mezzodì ancora col Bresciano, col Bergamasco e Comasco, ad oriente col piano di Colico e col Chiavennasco.

La Valtellina, per solito stretta, si dilata però di tratto in tratto in bacini della larghezza massima di circa duemila metri, che sono successivamente quelli di Bormio, Grossotto, Tirano, Teglio, Sondrio, della Salvetta e di Morbegno. L'ampio piano d Colico, quantunque naturale sbocco della Valtellina, non ne fa parte, sia amministrativamente, essendo provincia di Como, sia anche faunisticamente, perchè ritrae il suo carattere dal Lario.

La valle dell'Adda si ramifica in vallicole secondarie, ad essa per lo più perpendicolari. Le principali sono: val Livigno, val Furva, val Grosina, val Venina, val Malenco, val Tartano, val Masino e val Bitto. Dei monti, che fiancheggiano queste valli, alcuni si innalzano ad enormi altezze sul livello del mare, quali:

Ortler	metri	3901
Gran Zebrù	„	3856
Monte Cevedale	„	3795
M. Disgrazia	„	3675
M. Cristallo	„	3460
Pizzo Scalino	„	3329
Piz Umbrail	„	3034
Pizzo del Diavolo	„	2918
Monte Combalo	„	2902
Corno Stella	„	2618
Pizzo dei tre Signori	„	2560 ecc.

Incontriamo pertanto in Valtellina la massima varietà di clima, di terreno e di vegetazione; dalle pianure sufficientemente vaste ed umide, sì da formare delle paludi, alla regione collinesca, montuosa ed alpina, fino alle vaste estensioni di ghiacci e di nevi perpetue. Nevi e ghiacci che, disgelando, riempiono argentei laghetti, come quello delle Scale in val Fraéle, dell'Inferno al Corno Stella, del Palù in val Malenco e tant'altri, quindi formano impetuosi torrenti o fiumicelli, quali il Frodolfo, il Mallero, il Masino, il Tartano, il Bitto ecc., per concorrere tutti insieme ad ingrossare la massima Adda.

Per questa varietà di orografia ed idrografia, per la posizione geografica, congiungendo la valle del Po con la Svizzera, la Valtellina è, senza dubbio, regione interessantissima al naturalista. Infatti illustri botanici la percorsero in tutte le direzioni e in diversi tempi, cominciando dal dottor Giuseppe Massara, attraverso numerosa ed eletta schiera, fino al testè compianto canonico Anzi, ed ancora oggidì parecchi cultori di Flora visitano ed illustrano questa classica terra. Nè il geologo mancò di cercarvi la soluzione di intricati problemi stratigrafici. Stoppani, Curioni, Theobald, Taramelli, Bonardi gettarono uno sguardo più o meno profondo nelle viscere della valle dell'Adda; ma tuttora desiderasi chi rivegga e riordini il già fatto e completi lo studio della Gea.

La Fauna, certo non meno importante, fu invece in ogni tempo assai trascurata, tranne forse per gli uccelli. Appunto di questi si ha fin dal 1835 la prima e la più ricca contribuzione nei *Cenni sulla Ornitologia lombarda* di Paolo Lanfossi, il quale dà indicazione di cattura fatta in Valtellina di 111 specie ed altre 30 dichiara comuni a tutta la Lombardia. L'anno dopo Giuseppe Medici pubblicò, per dissertazione di laurea, un *Saggio sulla Storia naturale del M. Legnone e del piano di Colico*, che a noi però non interessa direttamente e nel quale sono ricordati alcuni più comuni uccelli e mammiferi e si fa menzione della accidentale comparsa di pochi altri animali assai rari. Pressappoco le stesse forme vengono ricordate dal Romegialli nell'introduzione alla *Storia della Valtellina* e da Francesco Visconti-Venosta nelle *Notizie statistiche sulla Valtellina*. Il prof. Balsamo-Crivelli fra le *Notizie Naturali di Lombardia* raccolte dal Cattaneo, l'arciprete Monti nella *Ornitologia Comense* ed Antonio Riva nel suo *Schizzo ornitologico delle provincie di Como, Sondrio e del Canton Ticino* più volte accennano anche a località valtellinesi; però, a vero dire, ben poco o nulla aggiunsero di proprio per queste, essendosi limitati quasi sempre a riportare quanto era già stato detto dal Lanfossi.

Al medesimo Monti dobbiamo pure le *Notizie dei pesci delle*

provincie di Como, Sondrio e del Canton Ticino; ma, dopo accurata consultazione di tale memoria, per molte ragioni commendevolissima, ho dovuto meravigliarmi come nel titolo fosse anche compresa la provincia di Sondrio, giacchè di uno solo, la trota, fra i 28 pesci elencati, si ricordano diverse località valtellinesi, degli altri non si fa alcun cenno.

E riesce anche strano il non vedere mai citata specificamente la Valtellina nei molti e diversi lavori di Balsamo-Crivelli, De Filippi, Cornalia, Canestrini, De Betta, Camerano, Giglioli, ecc. intorno a mammiferi, rettili, anfibi e pesci o dell'Italia in generale od in particolare della Lombardia; bensì degli uccelli trovai parecchie indicazioni di nomi vernacoli valtellinesi nelle opere di Giglioli e Salvadori.

Nel 1885, per merito di due giovani studenti, fu pubblicato in Sondrio un giornale mensile dal titolo *Il Naturalista Valtellinese;* durò in vita un anno e nel ramo della Zoologia diede notizie senza dubbio pregevoli, specialmente in rapporto agli uccelli, dei quali cominciò un elenco, interrotto al numero 34. Il signor Bruno Galli promise di completare il suo catalogo, ma non potè mai mantenere la parola; mentre l'altro suo compagno, il sig. Mario Cermenati, riparlò dei costumi di aquile, orsi e camosci nostrali in alquanti numeri del *Bollettino del Naturalista*, editi a Siena nel 1886-87. Questo Cermenati è lo stesso, che nel corrente mese mandò fuori per le stampe in Sondrio il primo fascicolo di un' opera, intitolata: *La Valtellina ed i Naturalisti*, finora soltanto bibliografica, senza accenno a dati faunistici.

Dalla precedente rivista appare evidente che, dei vertebrati della Valtellina, la sola classe degli uccelli è, almeno in parte, conosciuta; sulle altre quattro classi tutto o quasi rimane ancora da farsi.

Tale lacuna io lamentavo anche nella raccolta zoologica del Gabinetto liceale; infatti di mammiferi, rettili, batraci e pesci esso era quasi affatto sprovvisto e si trovava invece relativamente ricco di uccelli, possedendo, oltre parecchi di ignota origine, la

collezione di circa 150 specie, che il nob. Giuseppe Sertoli di Sondrio aveva riunita al principio del secolo e più tardi donata al Liceo. La concorde attestazione del Monti, dell'egregio mio predecessore prof. Carlo Bonadei, e dei signori Luigi e Carlo Sertoli, nipoti del nob. Giuseppe, mi fa sicuro che tutti gli uccelli ed i pochi mammiferi di questa raccolta furono presi in Valtellina; ma sfortunatamente i cartellini delle singole specie non portano, conforme all'uso di quel tempo, alcuna indicazione più precisa di località nostra e per di più molte delle determinazioni evidentemente sono punto esatte.

Ond'è che, quando questa primavera m'accadde di acquistare per il Gabinetto del Liceo una piccola collezione di una settantina di uccelli, uccisi in val Bitto, e preparati dal reverendo don Carlo Fabani di Valle, dopo la determinazione di questi, m'accinsi alla rideterminazione di tutta la raccolta Sertoli, lavoro alquanto improbo per il cattivo stato di sua conservazione. E perchè molte delle notizie fornite dal Lanfossi ne' suoi *Cenni* sono, per sua confessione, ricavate dalla visione di questa raccolta, di cui parla in una nota, e da ragguagli assunti dal nob. Giuseppe Sertoli, e quindi in parte erronee, parvemi non inutile di ripubblicare il catalogo degli uccelli di Valtellina, corretto ed aumentato delle nuove specie prese in val Bitto, inoltre arricchito di tutte quelle informazioni, che ho potuto poscia procurarmi, mentre attendevo a rifornire il Museo di animali delle altre quattro classi di vertebrati.

Anche di queste, vista la scarsità di notizie a loro proposito, aggiungo l'elenco, *quale mi consta finora*, affinchè il tutto insieme, supplendo in parte alla lamentata lacuna, formi almeno un abbozzo, un prodromo di faunistica valtellinese e serva come punto di partenza per future ricerche.

Per la nomenclatura e l'ordinamento degli uccelli ho creduto di dover seguire il recentissimo *Elenco degli uccelli italiani* del Salvadori; per l'ordinamento degli altri vertebrati la *Fauna d'Italia*, edita dal Vallardi e pubblicata da Cornalia, Salvadori, De Betta e G. Canestrini.

Molto vantaggio trassi anche dalla *Faune des vertébrés de la Suisse* di Victor Fatio e sempre mi attenni alle più moderne pubblicazioni, tra le quali segnalo le monografie sui rettili e batraci del dottor Camerano. Mi è sembrato inoltre opportuno di non trascurare i confronti corologici, almeno per le specie più rare, con le regioni attigue alla Valtellina, per cui mi giovarono alquante memorie di Maironi da Ponte, Cobelli, Bonomi, Riccardo Canestrini, Schinz, Saratz, Pavesi, Bettoni, ecc. come si vedrà meglio nella appendice delle opere consultate.

Prima di finire rendo pubblica e sincera lode ai due predetti sig. Bruno Galli e don Carlo Fabani; ambedue mi procurarono ottime notizie sulle nidificazioni, sui passaggi e sui nomi vernacoli, il primo per quanto riguarda specialmente i dintorni di Sondrio, il secondo per la valle del Bitto. Del Galli mi compiaccio altresì encomiare la lealtà ed il disinteresse, con cui spontaneamente mi aiutò nella compilazione di questo lavoro, che doveva in parte esser suo; si abbia dunque doppia e viva la riconoscenza mia.

Nè minore riconoscenza debbo al chiarissimo professor Pietro Pavesi, che mi fu sempre largo di preziosi consigli e pose a mia disposizione tutto il molto materiale bibliografico necessario, esistente nella sua ricca biblioteca particolare ed in quella dell'Istituto zoologico da lui diretto nella Università di Pavia.

Finalmente esprimo ogni gratitudine a tutte quelle gentili persone, compresi gli allievi, che mi diedero od oggetti o notizie.

Accolgano benevolmente gli amici valtellinesi questo qualunque lavoro, il quale tende ad illustrare la bella loro patria e vogliano cortesemente indicarmi le molte inesattezze, in cui sarò per avventura incorso, nonchè le aggiunte che si potranno fare e che varranno a preparare una futura completa Faunistica della Valtellina.

BIBLIOGRAFIA CONSULTATA

Balsamo-Crivelli Giuseppe, *Fauna della Lombardia* (in Notizie naturali e civili sulla Lombardia). Milano, 1844.

Bettoni Eugenio, *Prodromi della Faunistica bresciana.* Brescia, 1884.

— *Storia naturale degli uccelli che nidificano in Lombardia.* Vol. 2. Milano, 1865-68.

Bonaparte Luciano, *Iconografia della Fauna italica per le quattro classi degli animali vertebrati.* Vol. 3, con tavole. Roma, 1832-41.

Bonomi Agostino, *Avifauna tridentina.* Rovereto, 1884.

Camerano Lorenzo, *Ricerche intorno alle specie italiane del gen.* Talpa *Linn.* (Estr. Mem. R. Acc. Sc. Torino, Serie II, Tomo XXXVII). Torino, 1885.

— *Monografia dei Sauri italiani.* Torino, 1885.

— *Monografia degli Anfibii anuri italiani.* Torino, 1883.

— *Monografia degli Anfibii urodeli italiani.* Torino, 1884.

Canestrini Giovanni, *Pesci.* In Fauna d'Italia, ed. Vallardi. Milano, 1873.

— *Prospetto critico dei pesci d'acqua dolce d'Italia.* Modena, 1866.

Canestrini Riccardo, *I pesci del Trentino e la pesca.* Rovereto, 1885.

Cantoni Elvezio, *Sulla variabilità del Cobite fluviale* (in Rend. Istit. Lomb. Serie II, Vol. XV, fasc. XI). Milano, 1882.

Cermenati Mario, *In Valtellina. — Appunti di storia naturale.* §. II e III (Boll. del Naturalista collettore, Anno VI, N. 12; Anno VII, N. 3, 5, 7). Siena, 1886-87.

Cobelli Giovanni, *Prospetto sistematico dei Rettili, Anfibii e Pesci del Trentino finora studiati.* Rovereto, 1873.

Cornalia Emilio, *Catalogo descrittivo dei Mammiferi osservati fino ad ora in Italia.* In Fauna d'Italia, ed. Vallardi. Milano, 1874.

De Betta Edoardo, *Rettili ed Anfibii.* Ibid. Milano, 1874.

— *Erpetologia delle provincie venete e del Tirolo meridionale.* Verona, 1857.

— *Monografia degli Anfibii urodeli italiani.* Venezia, 1864.

De Filippi Filippo, *Cenni sui pesci d'acqua dolce della Lombardia* (in Notizie naturali e civili sulla Lombardia). Milano, 1844.

Fatio Victor, *Faune des Vertébrés de la Suisse.* Vol. I, *Mammifères.* Vol. III, *Reptiles et Batraciens.* Vol. IV, *Poissons.* Partie I. Genève et Bâle, 1869-1882.

— *Les reptiles et le batraciens de la Haute-Engadine* (Archiv. d. Sc. phys. et natur. Tom. XXI). Genève, 1864.

Fatio Victor, — *Notice historique et descriptive sur trois espèces de Grenouilles rousses observées en Europe.* Ibid. 1870.

Galli Bruno, *L'Arvicola campagnola e la Donnola.* Nel giornale *Il Naturalista valtellinese.* Sondrio, 1885.

— *Note ornitologiche sui dintorni di Sondrio.* Ibid.

Giglioli Enrico, *Elenco delle specie di uccelli che trovansi in Italia stazionarie o di passaggio, ecc.* Annali di Agricoltura. Roma, 1881.

— *Avifauna italica.* Firenze, 1886.

— *Iconografia dell' Avifauna italica.* Fasc. I-XXXIII. Prato, 1879-1887, opera in continuazione.

— *Elenco dei Mammiferi, degli Uccelli e dei Rettili ittiofagi appartenenti alla Fauna italica, e Catalogo degli Anfibii e dei Pesci italiani.* Firenze, 1880.

Heckel und Kner, *Die Süsswasserfische der oestreichischen Monarchie.* Leipzig, 1858.

Lanfossi Paolo, *Cenni sull' Ornitologia lombarda* (Estr. Bibl. ital. Tomo LXXVIII). Milano, 1835.

Maironi da Ponte G., *Osservazioni sul dipartimento del Serio.* Bergamo, 1803.

Medici Giuseppe, *Saggio sulla storia naturale del Monte Legnone e del piano di Colico.* Pavia, 1836.

Monti M., *Catalogo e notizie compendiose degli uccelli di stazione e di passaggio nella città, provincia e diocesi di Como.* Como, 1845.

— *Notizie dei pesci delle provincie di Como e di Sondrio e del Canton Ticino.* Como, 1864.

Ninni A. P., *Sopra le* Ranae fuscae *del Veneto* (Estr. Tom. III, Serie VI, Atti R. Istit. Ven. di Sc. lett. ed arti). Venezia, 1885.

Pavesi Pietro, *Materiali per una fauna del Canton Ticino* (Atti Soc. Ital. di Sc. Nat., Vol. XVI). Milano, 1873.

— *I Pesci e la pesca nel Canton Ticino.* Lugano, 1871-73.

— *Brani biologici di due celebrati pesci nostrali di acque dolci* (Estr. Rend. R. Ist. Lomb. Ser. II, Vol. XVII, fasc. VI). Milano, 1884.

Riva Antonio, *Schizzo ornitologico delle provincie di Como e di Sondrio e del Canton Ticino.* Lugano, 1860.

— Articolo sul giornale *La Libertà* a proposito di un *Falco gallicus.* Lugano, 1872.

Romegialli, *Storia della Valtellina.* Introduzione. Vol. I. Sondrio, 1834.

Salvadori Tommaso, *La lepre bianca* (Lepus variabilis *Pall.*) *in Italia* (Estr. Atti R. Acc. Sc. Torino, Vol. XVII). Torino, 1877.

— *Uccelli.* In Fauna d'Italia, ed. Vallardi. Milano, 1872.

— *Elenco degli uccelli italiani* (Ann. Mus. Civ. di St. Nat. di Genova, Ser. II, Vol. III). Genova, 1887.

Saratz J., *Les oiseaux* (Faune ornithologique) *de la Haute-Engadine*, con prefazione di V. Fatio (Bull. de la Soc. ornithol. suisse, II, part. 2). Ginevra, 1870.

Savi Paolo, *Ornitologia italiana*. 2.ª ed. Volumi 3. Firenze, 1873-77.

Schinz H. R., *Verzeichniss der in der Schweiz vorkommenden Wirbelthiere*. Neuchâtel, 1837.

Schreiber E., *Herpetologia europaea*. Braunschweig, 1875.

Visconti-Venosta F., *Notizie statistiche intorno alla Valtellina*. Milano, 1844.

Classis: MAMMALIA.

Ordo: *Chiroptera*.

1. 1. **Plecotus auritus** (Linn.) Syst. Nat. XII, p. 47, 1766-68 *(Vespertilio)*. Ital. Orecchione — Dial. Nucireula.

Ne ho avuti due esemplari dai dintorni di Sondrio. È specie sparsa dovunque in Italia. Delle regioni circostanti alla provincia di Sondrio la citano Bettoni per la provincia di Brescia, Fatio per tutta la Svizzera e in particolare di Pontresina (Alta Engadina).

2. 2. **Vespertilio murinus** Linn. S. N. XII, p. 47, 1766-68. Ital. Vespertilione murino — Dial. Nucireula.

Ebbi diversi esemplari dai dintorni di Sondrio e da Tresivio. È pure specie sparsa e comune in tutta Italia, nonchè in Svizzera *(Fatio)*.

3. 3. **Vesperugo pipistrellus** (Schr.) Säug. I. p. 187, tab. 54, 1775 (*Vespertilio*). Ital. Pipistrello — Dial. Nucireula.

Ne ebbi un solo esemplare preso vicino al cimitero di Sondrio. È comune nel Piemonte (*Lessona*), in Lombardia *(Cornalia)* e nel Veneto; sparso anche nella bassa Italia *(Monticelli)*.

4. 4. **Rhinolophus ferrum-equinum** (Schraeb.) Säugeth. I, p. 174, 1775 (*Vespertilio*). Ital. Rinolofo uniastato — Dial. Nucireula.

Ho trovato questa specie nel soffitto del fabbricato del Convitto nazionale di Sondrio. Vive in tutta Italia ed in molte parti della Svizzera, compreso il Bresciano (*Bettoni*), i Grigioni (*Fatio*) ed il Canton Ticino (*Pavesi*).

Ordo: ***Insectivora.***

5. 5. **Talpa europaea** Linn. S. N. XII, p. 73, 1766-68. Ital. Talpa comune — Dial. Ratt tupin.

Sembra piuttosto frequente in Valtellina, ove viene perseguitata, come dovunque, perchè scava il terreno, ma forse a torto, essendo insettivora. Mi sono anch'io persuaso di ciò che così minutamente ha dimostrato due anni or sono il Camerano (*Ricerche intorno alle specie italiane del gen. Talpa* L.), cioè che i caratteri di distinzione fra questa specie e la *coeca* Savi non sono sufficienti per tenerle realmente distinte. In tutti gli esemplari che ho esaminati, quantunque avessero l'apertura palpebrale ben manifesta, i due incisivi mediani superiori erano più grandi degli altri laterali e le misure del muso e delle zampe anteriori variavano sensibilmente. Incidentalmente aggiungerò che a simile risultato addivenni anche dalla ispezione dei diversi esemplari di *Talpa europea* L. esistenti nel Museo zoologico della Università di Pavia.

6. 6. **Crossopus fodiens** (Schr.) Säug. III, tav. 161, 1775 (*Sorex*). Ital. Sorice acquatico — Dial. Ratt tupin?

Non raro nei ruscelli del piano di Sondrio. Fatio assicura che in Svizzera si eleva anche fino a circa 2500 m. s. m. Trovasi in tutta Italia (*Cornalia*).

7. 7. **Crocidura aranea** (Schr.) Säug III., p. 373, t. 160, 1775 (*Sorex*). Ital. Topino pettirosso.

Si trova pure nel piano di Sondrio, ma vive all' asciutto in mezzo ai prati. In Italia pare più comune della precedente specie.

Non mi consta che in Valtellina sia mai stato veduto allo stato selvatico il Riccio (*Erinaceus europaeus* Linn.); ma più lunghe ed accurate indagini potrebbero chiarirne l'esistenza, essendo sparso dovunque ed avendone trovati due esemplari (in cattivo stato) nella collezione Sertoli.

Ordo: *Carnivora.*

8. 8. **Ursus arctos** Linn. S. N. XII., p. 69 n. 1, 1766-68. Ital. Orso bruno — Dial. Ours.

L'orso bruno è ancora abbastanza frequente in Valtellina, e pare che non sia in diminuzione, come invece dicono Fatio per la Svizzera e Pavesi per il Canton Ticino.

Per mezzo della R. Prefettura di Sondrio e per gentilezza dell' Ispettore sig. avv. Andreoli e del delegato sig. Mariani, che qui vivamente ringrazio, ho potuto procurarmi il seguente quadro degli orsi stati uccisi in Valtellina e notificati alla Questura di Sondrio dall'anno 1873 al 1887. In questi 15 anni il numero complessivo è di 49, di cui 30 maschi e 19 femmine. Si noti la sproporzione fra i due sessi, spiegabile del resto, sia per la maggiore temerarietà del maschio, sia per la vita più ritirata che la femmina è obbligata a condurre quando cura i piccoli; ma si noti anche come non vi sia alcuna uniformità, quanto al numero degli orsi uccisi nei singoli anni, poichè mentre nel 1873, 1874 e 1875 se ne ebbero rispettivamente 2, 2 e 4, nell'anno seguente 1876 si sale alla bella cifra di 9, per ridiscendere l'anno appresso a 3. Risulta invece chiaro dal quadro stesso come gli orsi sieno più frequenti nella catena di montagne

che sta a sinistra del corso dell'Adda; rari s'incontrano a destra nella val Malenco e del Masino (*Cermenati*).

Ben s'intende che, oltre questi notificati, altri ancora furono visti o lasciarono le loro orme, senza che le palle degli intrepidi cacciatori li abbiano potuti raggiungere. Così il 21 Maggio di quest'anno (1887) un'orsa con due orsacchiotti scese fino a Carona (comune di Teglio), rapì una pecora e ferì gravemente il ragazzo che la custodiva; quindi, per quante ricerche furono fatte, non fu più possibile d'incontrarla; ancora in quest'anno, la femmina uccisa il 5 Luglio sull'alpe di Pescegallo (val Gerola) era seguita da un giovine, che riuscì a fuggire.

Non posso passare sotto silenzio come mantengasi generale la convinzione fra gli abitanti che esistano due sorta di orsi in Valtellina: uno scuro, grosso, più frugivoro, l'altro più piccolo, biondo, col muso più acuminato e più carnivoro, quindi maggiormente feroce.

Già riportava questa opinione il Visconti Venosta in appendice alle sue *Notizie statistiche*, ed il secondo orso distinguesi volgarmente col nome di *Formigaren*, perchè alcuni credono ingenuamente che si cibi di formiche. Anche il Brehm nella *Vita degli animali* ricorda questa distinzione. Pure escludendo che i due orsi possano essere *specificamente* diversi, resta a vedersi se il *Formigarolo* è il giovane dell'orso bruno o se non piuttosto ne sia una varietà. Io propenderei per la seconda opinione poichè, se è un fatto ben noto che la maggior parte degli orsi bruni sono di pelame più chiaro nella gioventù, gli è pur vero che ciò non è assoluto e si trovano piccoli di orso bruno di pelame molto scuro. Appunto nella collezione Sertoli se ne conserva uno giovanissimo di color nero-ardesiaco, ed un esemplare tipico *Formigarolo* assai più grosso del primo, tuttavia biondo e col muso più dell'altro acuminato. Si aggiunga che alcuni vorrebbero sostenere che furono uccisi *Formigaroli* riconoscibili per vecchi dalla dentatura. Quanto alla loro stazione e distribuzione non pare vi sia differenza fra le due varietà di orsi.

La taglia che pesa sull'orso è in ragione di 40 fiorini (circa 100 lire) per la femmina, 30 per il maschio e 20 per i giovani.

Orsi uccisi in Valtellina dal 1873 al 1887.

Anno	Maschi	Femmine	Località
1873	1	1	1 Val Madre. 1 Val Cervia.
1874	1	1	1 Val Madre. 1 Bosco Agneda (Piateda).
1875	3	1	1 Sasso Chiaro (Cajolo). 1 Alpe Bernasca (Fusine). 2 Costa dell'Ortallo.
1876	2	7	3 Valle Fraele (Val di Dentro). 2 Boschi di Cepina (Val di Sotto). 1 Monte Mandria (Sondalo). 2 Val Malgina (Castello dell'Acqua). 1 Valcervia.
1877	1	2	1 Val Malgina (Castello dell'Acqua). 1 Bosco Agneda (Piateda). 1 Bosco Pozzasca (Val di Sotto).
1878	4	—	1 Alture di Castello dell'Acqua. 1 Val Cervia. 1 Vitolengo (Fusine). 1 Monti di Caprera (Piateda).
1879	4	1	1 Val d'Ambria. 1 Bosco Legnone (Delebio). 1 Bosco delle Corna (Piateda). 1 Alpe d'Osso (Delebio). 1 Val Malgina (Castello dell'Acqua).
1880	1	—	1 Bosco di Pedesina (Val Gerola).
1881	4	—	1 Bosco Avini (Val Premana). 1 Pignoleda (Grosio). 2 Sasso Chiaro (Cajolo).
1882	2	—	1 Piz (Cajolo). 1 Alture d'Ambria.
1883	1	1	2 Valle Agneda (Piateda).
1884	2	1	1 Sulino (Cajolo). 1 Bosco della Margatta (Teglio). 1 Bosco di Val Bucciana (Bormio).
1885	4	1	1 Val di Togno (Spriana). 1 Sardena (Piantedo). 1 Alpe Tagliate (Cosio). 2 Valle Cadosina (Bormio).
1886	—	—	
1887	—	3	2 Val di Gerola. 1 Castello dell'Acqua (Val Malgina).

9. 9. **Meles taxus** (Schreb.) Säug. III, tav. 142, 1775 (*Ursus*). Ital. Tasso — Dial. Tass.

Si prende forse meno frequentemente dell'orso, non perchè ne sia più raro, ma perchè è meno ricercato, quantunque i suoi peli si adoperino nell'industria. Nella collezione Sertoli se ne trovano due esemplari.

10. 10. **Martes abietum** (Linn.) S. N. XII., p. 67 n. 6, 1766-68 (*Mustela*). Ital. Martora — Dial. Martul.

Come lo indica il nome specifico latino, questa specie è propria della regione delle conifere; ma naturalmente si può trovare anche più sotto. Se ne prendono non di rado in diversi punti della Valtellina; a Sondrio vengono spesso portati da val Malenco. La cita del M. Legnone il dott. Giuseppe Medici, della provincia di Brescia Bettoni, del Canton Ticino Pavesi e della Svizzera Fatio.

11. 11. **Martes faina** Nilsson, Skandinavisk Fauna 167, 1820 Ital. Faina — Dial. Fuin.

Dovunque non rara, tanto al piano che al monte. Vive normalmente in campagna, ma si avvicina ed entra anche nelle case, nei soffitti e nei pollai.

12. 12. **Foetorius putorius** (Linn) S. N. XII, p. 167, 1766-68 (*Mustela*). Ital. Puzzola.

Non è conosciuta in Valtellina e la registro perciò molto dubitativamente, avendone un brutto esemplare nella collezione Sertoli. Parmi però probabile che si possa trovare in Valtellina perchè, secondo Fatio, nella Svizzera è abbondante; esiste anche nel Canton Ticino (*Pavesi*) e nella provincia di Brescia, dove la cita Bettoni, riportandolo dal Menis (*Saggio di topografia statistico-medica della provincia di Brescia*, Brescia 1837).

13. 13. **Foetorius pusillus** (Audubon a. Bachman) North Amer. Quadr. II, 100. 64, 1843 (*Putorius*). Ital. Donnola — Dial. Berula.

Questo piccolo carnivoro è comune nei campi, tanto al piano che al monte; io l'ho visto in val Malenco e ne ho ricevuto esemplari dai dintorni di Sondrio.

14. 14. **Foetorius ermineus** (Linn.) S. N. XII, p. 68, n. 10, 1766-68 (*Mustela*). Ital. Ermellino — Dial. Ermellin.

Vive di preferenza sulle montagne. È noto che l'Ermellino offre un bell'esempio di dimorfismo di stagione; in Valtellina è facile trovarlo in ambedue le livree, fulva e bianca. La collezione Sertoli contiene diversi esemplari in abito invernale ed uno in abito estivo.

15. 15. **Lutra vulgaris** Erxleben Mamm. p. 448, n. 12, 1777, Ital. Lontra — Dial. Sludria.

Si trova frequentemente lungo le rive dell'Adda; anche quest'anno so che ne furono prese due poco lungi da Sondrio ed alla metà di Giugno me ne fu portato uno piccolo, stato ucciso mentre cercava di salvarsi a nuoto nel torrente Livrio, dal quale era trascinato.

Romegialli e Visconti Venosta ricordano come infestante le montagne valtellinesi anche la lince (*Felis lynx* Linn.); infatti nella collezione Sertoli se ne trova un giovane, tuttavia, d'allora in poi, se n'è più sentito parlare. Nella Svizzera, secondo Fatio, esiste ancora, benchè rara.

Parimenti il lupo (*Canis lupus* Linn.) esisteva, non v'ha dubbio, al principio di questo secolo in Valtellina, come ne fanno fede gli anzidetti autori, e lo prova un grosso esemplare conservato nella collezione Sertoli; ma, da parecchi anni, è assolu-

tamente scomparso. Vive pure in parecchie località della Svizzera (*Fatio*) e fra le altre nel Canton Ticino e nei Grigioni (*Pavesi*).

16. 16. **Canis vulpes** Linn. Syst. Nat. XII, p. 59, n. 4, 1766-68. Ital. Volpe — Dial. Vulp, Gulp.

Ancora abbastanza comune in tutta Valtellina. Che si prenda spesso, lo prova il fatto che molte pelliccie si vedono esposte a Sondrio ed a Morbegno dai pelliciai.

Ordo: ***Rodentia.***

17. 17. **Sciurus vulgaris** Linn. S. N. XII, p. 86, n. 1, 1766-68. Ital. Scojattolo — Dial. Gusa.

Grazioso rosicante comune specialmente in montagna, dove predominano le varietà a pelame rossiccio e quella di color castano fosco con coda nera (*Sciurus alpinus* Cuv.). Il sig. Galli ne possiede un bell'esemplare, dei più grossi che io abbia visti, perfettamente albino. Nel Museo ho scojattoli di val Bitto e di Castione Andevenno. Appunto a Castione ho esaminati due piccoli scojattoli che, nella scorsa primavera trovati sul monte nel nido, furono sottoposti ad una gatta, che li allattava insieme a due suoi figli.

18. 18. **Arctomys marmota** Linn. S. N. XII, p. 81, n. 7, 1766-68. Ital. Marmotta — Dial. Montanela.

È noto come la marmotta sia animale esclusivamente alpino, limitato alla regione dei ghiacciai e della neve; vive in piccole colonie entro gallerie sotterranee e durante l'inverno cade in un vero letargo. In Valtellina, benchè relativamente rara, si incontra in diversi luoghi e mi è noto che in val Malenco avviene più spesso di trovarla.

19. 19. **Myoxus glis** (Linn.) S. N. XII, p. 87, n. 8, 1766-68. (*Sciurus*). Ital. Ghiro — Dial. Gira.

Comune in Valtellina; appare specialmente sul versante a sinistra dell'Adda ed io ne vidi esemplari di val Bitto. Vive tanto al piano che sulla montagna, però non si porta molto in alto.

20. 20. **Myoxus quercinus** (Linn.) S. N. XII, p. 84, n. 15, 1766-68. (*Mus*). Ital. Topo quercino.

Registro dubitativamente questa specie, perchè ne esiste un bell'esemplare nella collezione Sertoli; del resto non mi consta che sia conosciuto. Poichè nella Svizzera è anzi più comune del ghiro (*Fatio*), parmi possibile che si possa anche trovare in Valtellina.

Non ho dati sufficienti per accertare se in Valtellina esiste anche il moscardino (*Myoxus avellanarius* L.).

21. 21. **Mus decumanus** Pallas. Nov. Spec., p. 91, n. 50, 1767. Ital. Sorcio delle chiaviche — Dial. Pantegana.

Questo grosso ratto si trova nelle cantine ed anche in aperta campagna; è pur troppo comune.

22. 22. **Mus musculus** Linn. S. N. XII, n. 13, 1766-68. Ital. Topolino di casa — Dial. Ratt.

Comunissimo nelle case di Sondrio; però si incontra nella bella stagione anche in aperta campagna. Fatio assicura che si trova anche in alto sulle montagne, oltre 2000 metri.

23. 23. **Mus sylvaticus** Linn. S. N. XII, p. 84, n. 17, 1766-68, Ital. Topo selvatico.

Abbastanza frequente nelle campagne, sì al piano che al monte.

24. 24. **Arvicola arvalis** (Pallas) Nov. spec. Glir., p. 78, n. 14, (*Mus*). Ital. Arvicola campagnolo.

Bruno Galli (nel *Nat. valt.*) scrive che ricevette due esemplari di questa specie da Sondalo, ove sembra non sia rara. Invece nei dintorni di Sondrio non fu mai vista. Si innalza assai, secondo Fatio, sulle montagne (2350 m.).

25. 25. **Lepus timidus** Linn. S. N. XII, p. 77, 1766-68. Ital. Lepre — Dial. Legur.

Relativamente comune, tanto al piano che al monte; la si caccia, non già coi levrieri, ma coi cani bassotti. Si hanno prove che anche la lepre comune va fin oltre 2000 metri sul mare.

26. 26. **Lepus variabilis** Pallas, Nov. Spec. Glir., p. 1, 1767. Ital. Lepre bianca — Dial. Legur bianc, Cunicc.

A conferma dell' opinione del Salvadori (*La lepre bianca in Italia*) che la lepre bianca si trova su tutta la catena delle Alpi, posso assicurare, che non solo sul Legnone, come già riferì, benchè dubitativamente, il dott. Medici, ma in tutta la Valtellina si incontra la lepre bianca, che ha un nome volgare proprio. Vive normalmente al monte da 1300 a 3200 m. (*Fatio*); però nei rigidi inverni si abbassa anche talora fino al piano.

Ordo: *Arctiodactyla.*

27. 27. **Capella rupicapra** (Linn.) S. N. XII, p. 95, n. 4, 1766-68, (*Capra*) Ital. Camoscio — Dial. Camosc.

È ancora abbastanza facile incontrare il camoscio sulle alte vette della Valtellina, d'onde discende, di poco e non sempre,

nei più rigidi inverni. Cermenati (*Boll. Natur. Siena*) ebbe più volte recenti occasioni di scorgere truppe di camosci sulle vedrette del Gran Zebrù, sul Cristallo, sul Cevedale, persino sui dirupi del Redorta, non lungi da Sondrio. Egli dubita però che vada diminuendo, causa la distruzione e la caccia, perchè calcola che in Valtellina se ne uccida almeno un centocinquanta all'anno.

Qui ricorderò che il Cermenati crede anche di recente scomparso lo stambecco (*Capra ibex* L.) ed il cervo (*Cervus elaphus* L.). Il senatore Torelli ha pur tentata nelle alpi di Bormio, ma con esito negativo, l'acclimatizzazione del lama (*Auchenia Lama* Dem.); dalla coppia importata dall'America nacquero alcuni figli, di cui uno si conserva nel Museo di Sondrio; gli altri, compresi i genitori, perirono.

Classis: AVES.

Ordo: *Accipitres.*

Subordo: Accipitres diurni.

28. 1. **Gyps fulvus** (Gmelin). Syst. Nat, I, p. 249, n. 11, 1788 (*Vultur*). Ital. Grifone.

Riva (sub *Vultur fulvus* L.) narra che nell'agosto 1858 un individuo comparve in provincia di Sondrio, dove venne ucciso a colpi di bastone da un contadino. Altro individuo, preso sul M. Legnone, non so però in qual versante, era posseduto da don Luigi Sacchi, curato di Olate. Monti lo indica anche del Canton Ticino e del Tirolo, Saratz dell'Alta Engadina; Bettoni non lo elenca fra le specie bresciane, nè Maironi da Ponte fra le bergamasche. È uccello assai raro.

29. 2. **Aquila chrysaetos** (Linn.). Syst. Nat. I, p. 125, n. 5, 1766 (*Falco*). Ital. Aquila reale — Dialetto Aquila.

Già Lanfossi (sub *Falco fulvus* Linn.) la dice non rara in Valtellina. A me risulta che è frequente in val Masino ed in val Malenco, dove anzi nidifica (*fide Galli*) in Maggio e Giugno; lo sembra meno sulla sinistra dell'Adda. Che sia relativamente comune l'Aquila reale in Valtellina lo prova il piccolo commercio, che si fa delle sue remiganti primarie, delle quali vanno forniti i cappelli dei soldati alpini.

30. 3. **Circaetus gallicus** (Gmelin). S. N. p. 259, n. 252, 1788 (*Falco*). Ital. Biancone.

Un solo individuo si conosce, preso sui monti di Piateda, e si conserva ancora nel Museo, facendo parte della collezione Sertoli; è appunto ad esso che accenna il Lanfossi (sub *Falco gallicus* Gmelin). Fu trovato anche nel Trentino (*Bonomi*), nel Bresciano (*Balsamo Crivelli*), nel Canton Ticino (*Riva*) ed in diverse altre parti della Svizzera (*Tschudi*).

31. 4. **Buteo vulgaris** Leach. Syst. Catal. Mamm. and Birds in Brit. Mus. p. 10, 1816. Ital. Pojana, Falco cappone — Dial. Aigula.

Uccello stazionario, comune tanto al monte che al piano; nidifica nei dintorni di Sondrio (*Galli*). Io ne ho esemplari di Val Bitto e parecchi della collezione Sertoli. È infrequente nell'Alta Engadina (*Saratz*).

32. 5. **Astur palumbarius** (Linn.). S. N. 4, p. 130, n. 30, 1766 (*Falco*). Ital. Astore.

Annovero questa specie tra le valtellinesi, solamente perchè un bell'esemplare fa parte della collezione Sertoli. Parmi non improbabile la cattura di questo uccello, essendo non raro nell'Alta Engadina (*Saratz*), e stato preso anche nel Trentino (*Bonomi*), nel Bergamasco (*Maironi*) e nella provincia di Brescia (*Bettoni*).

33. 6. **Accipiter nisus** (Linn.). S. N. I, p. 130, n. 31, 1766 (*Falco*). Ital. Sparviere — Dial. Gavinell.

Abbastanza comune nella provincia di Sondrio. Tengo esemplari della collezione Sertoli, ne ho visti di val del Bitto e Galli lo dice comune intorno a Sondrio, specialmente in autunno. È stazionario, nidifica. Non manca nell'Alta Engadina (*Saratz*).

34. 7. **Aesalon regulus** (Pallas). Reis. Russ. Reisch. II. Anhang. p. 707, 1773 (*Falco*). Ital. Smeriglio.

Lanfossi (sub *Falco lithofalco* Linn.) dice che si prende anche in Valtellina; infatti il Museo ne possiede un esemplare che fa parte della collezione Sertoli. È uccello di passo, tanto da noi che nell'Alta Engadina (*Saratz*).

35. 8. **Hypotriorchis subbuteo** (Linn.). S. N. I, p. 14, 1766 (*Falco*). Ital. Lodolajo.

Ne fu preso uno giovane vivo il 20 Settembre 1887 nel piano di Sondrio e lo alleva il mio amico Galli. Capita anche nell'Alta Engadina (*Saratz*).

36. 9. **Erytropus vespertinus** (Linn.). S. N. I, p. 129, n. 23, 1766 (*Falco*). Ital. Falco cuculo.

Ne trovai un esemplare nella collezione Sertoli; in Valtellina è affatto sconosciuto. Sul Comasco fu visto più volte di passo in pianura (*Monti*), ed è citato anche del Trentino (*Bonomi*) e del Bresciano (*Bettoni*).

37. 10. **Tinnunculus alaudarius** (Gmelin) S. N. I, p. 279 n. 16 γ, 1788 (*Falco*). Ital. Gheppio — Dial. Falchett.

Stazionario in tutta la provincia, nidifica anche vicino alle case, sulle torri. Ho visti esemplari dei dintorni di Sondrio e di val Bitto. Nella stessa condizione è abbastanza comune in Alta Engadina (*Saratz*).

38. 11. **Circus cyaneus** (Linn.). S. N. I, p. 126, n. 10, 1766 (*Falco*). Ital. Albanella reale.

Nella collezione Sertoli si conserva un esemplare di questa specie. Lanfossi, che non l'annovera di Sondrio nel suo catalogo, cita invece di Sondrio un *Circus cineraceus* Montag.; dubito che la determinazione del Lanfossi sia stata erronea perchè, se ambedue le specie fossero esistite nella collezione Sertoli, ambedue le avrebbe dovute indicare, mentre del *C. cyaneus* (Linn.) non dà altra dimora lombarda che le vicinanze di Brescia.

Subordo: Accipitres nocturni.

39. 12. **Strix flammea** Linn. S. N. I, p. 133, n. 8, 1766. Ital. Barbagianni.

Diversamente dal resto d'Italia, il barbagianni in Valtellina è raro, tanto che non è conosciuto sotto alcun nome volgare. Galli ne vide due esemplari nei dintorni di Sondrio, uno nella primavera 1886, l'altro il 14 Ottobre dello stesso anno. Non si sa quindi se nidifica, ma è probabile, perchè è stazionario in tutta Italia e fu trovato anche a Silvaplana (*Saratz*).

40. 13. **Syrnium aluco** (Linn.). S. N. I, p. 133, n. 7, 1786 (*Strix*). Ital. Gufo selvatico — Dial. Olocch?

Già Lanfossi (sub *Strix aluco* L.) annovera questo gufo fra gli uccelli valtellinesi; Riva dice che nidifica tanto nella provincia di Como che in quella di Sondrio, tuttavia non è conosciuto o forse vien confuso col gufo comune. Nell'Alta Engadina sembra arrivare regolarmente il 3 marzo (*Saratz*).

41. 14. **Nyctala tengmalmi** (Gmelin), S. N. I, p. 291. n. 44, 1788 (*Strix*) Ital. Civetta-capogrosso — Dial. Sciguetton?

Un esemplare della collezione Sertoli fu preso sui monti dirimpetto a Sondrio presso S. Giacomo (Lanfossi sub *Strix Tengmalmi* L.); ne vidi altri di val del Bitto e Galli crede che nidifichi sui monti di Albosaggia. Dev'essere stazionaria.

42. 15. **Carine noctua** (Scop.). Ann. I, Hist. natur., p. 22, 1769 (*Strix*). Ital. Civetta — Dial. Sciguetta.

Comunissima dovunque, stazionaria, nidifica. Galli (sub *Noctua minor* Briss.) scrive che essa, intorno a Sondrio, si fa sentire specialmente nel versante meridionale. Ne ho visti esemplari anche di val del Bitto.

43. 16. **Bubo ignavus** T. Forster. Syn. Cat. of. Brit. Birds. p. 3, 1817. Ital. Gufo reale — Dial. Dücch, düg.

È abbastanza comune, nidifica nei boschi. Lanfossi (sub *Strix bubo*) lo ricevette dai dintorni di Sondrio; Galli (sub *Bubo maximus* Flemm.) dice che si trova nei grandi boschi attorno a Sondrio e che uno fu ucciso sul campanile della città. Lo stesso Galli mi riferisce che ne ha visto un altro la sera del 7 Luglio 1887 pure sul campanile di Sondrio; io posso assicurare che ne furono presi esemplari a Sacco in val Gerola ed a Berma in val del Bitto. Veduto anche in inverno a Samaden e Pontresina (*Saratz*).

44. 17. **Asio otus** (Linn.). S. N. I, p. 132, n. 4, 1766 (*Strix*). Ital. Gufo comune — Dial. Olocch.

Lanfossi (sub *Strix otus* Linn.) lo cita fra gli uccelli di Valtellina. Il Museo ne possiede un esemplare della collezione Ser-

toli ed uno di val del Bitto, dove, giusta le informazioni del sig. Fabani, non è poi tanto raro. Dev'essere stazionario e forse nidificante, come nell'Alta Engadina (*Saratz*).

45. 18. **Scops giu** (Scop.) Ann. I, Hist. nat., p. 19, 1769 (*Strix.*) Ital. Assiolo — Dial. Scisceu.

Uccello estivo, che nell'autunno emigra per regioni più meridionali. Citato di Valtellina da Lanfossi (sub *Strix scops* Linn.) e da Galli (sub *Scops Aldovrandi* Vieill.), il quale ne vide uno presso l'Adda. A me consta che è relativamente comune, tanto che, infatti, ha un nome volgare, e specialmente sul versante destro o settentrionale dell'Adda. Nidifica sulle piante.

Ordo: *Picariae.*

Subordo: Zygodactylae.

46. 19. **Gecinus viridis** (Linn.). S. N. I, p. 175, n. 12, 1766 (*Picus*). Ital. Picchio verde — Dial. Picasc, Pigazz.

Comune, stazionario, nidificante sui tronchi di alberi al piano ed al monte. Ne ho esaminati esemplari di Sondrio e di val del Bitto, si prende anche sul Bormiese.

47. 20. **Picus martius** Linn. S. N. I, p. 173, n. 1, 1766. Ital. Picchio nero. — Dial. Picasc?

Lanfossi ricorda di averne visto uno preso vicino a Sondrio. Secondo Monti è il nemico degli alveari nella valle del Bitto ed a Bormio. Nella collezione Sertoli ne ho trovati due esemplari; certo però è punto comune.

48. 21. **Dendrocopus maior** (Linn.). S. N. I, p. 176, n. 17 1766 (*Picus*). Ital. Picchio rosso maggiore — Dial. Picasc de peghera (val Bitto).

Si incontra abbastanza frequentemente in val Bitto, dove nidifica nei boschi più alti ed ha l'anzidetto nome volgare; nei dintorni di Sondrio sembra raro, poichè non vi ha nome particolare. Galli mi riferì di averne visto uno ai 19 di Settembre 1886 sui monti di Albosaggia. Questa e le due precedenti specie incontrasi pure nell'Alta Engadina, dove il picchio nero va diminuendo e si fa più comune il verde (*Saratz*).

49. 22. **Dendrocopus minor** (Linn.). S. N. I, p. 176 n. 19, 1766 (*Picus*). Ital. Picchio rosso minore — Dial. Picozèl.

Uccello settentrionale, raro da noi. Lanfossi (sub *Picus minor* L.) ne vide uno preso in un roccolo nei contorni di Sondrio. Galli (sub *Picus minor* L.) scrive che d'autunno qualcuno vaga presso la città, ma raramente. Io ne ho un esemplare di val del Bitto ed uno di Sondrio.

50. 23. **Jynx torquilla** (Linn.) S. N. I, p. 172, n. 1, 1766 (*Junx*). Ital. Torcicollo — Dial. Stortacoll (Sondrio), Vacagrossa (val Bitto e Tresenda).

Uccello solamente estivo, comune e nidificante. Ne ho visti di Sondrio e di val Bitto. Stando al Galli (sub *Junx torquilla* L.) sembra più frequente in Settembre; qua e là vedesi anche nell'Alta Engadina (*Saratz*).

51. 24. **Cuculus canorus** Linn. S. N. p. 168, n. 1, 1766. Ital. Cuculo — Dial. Cucù, Cùcol, Cuchètt.

Abbastanza comune, uccello estivo che arriva in aprile e riparte in agosto, dopo aver propagato. Ne ho esemplari di Sondrio e di val Bitto della forma tipica (cenerini) ed uno di Tirano della varietà *epatica*, preso nel Maggio 1887.

Subordo: ANISODACTYLAE.

52. 25. **Coracias garrula** Linn. S. Nat. I, p. 159, n. 1. 1766. Ital. Ghiandaja marina.

Il sig. avv. Carlo Sertoli ne ha incontrate due nel piano di Sondrio pochi anni sono, e ne uccise una che conserva ancora in sua casa. Mi consta che fu colta anche sul Bormiese. È uccello meridionale, da noi raro. Lanfossi lo cita anche del Bergamasco e del Bresciano, Pavesi del Canton Ticino; nel Trentino Bonomi assicura che è frequente; Saratz non lo annovera fra gli uccelli dell'Alta Engadina.

53. 26. **Alcedo ispida** Linn. S N. I, p. 179, n. 3, 1766. Ital. Martin pescatore, uccello S. Maria — Dial. Martin pescadù.

Stazionario, abbastanza comune, ne ho esemplari di Sondrio e di val del Bitto. Veduto anche a Sils e presso il ghiacciaio di Pontresina (*Saratz*).

54. 27. **Upupa epops** Linn. S. N. I, p. 183, n. 1, 1766. Ital. Upupa — Dial. Bùbola.

Solamente estivo, perchè arriva in aprile e parte verso la fine di agosto; non rara, tanto al monte che al piano, dove nidifica di preferenza. Nella collezione Sertoli conservo esemplari di Sondrio e so che ne furono presi anche in val del Bitto e sul Bormiese. Trovata nidificante anche a 1712 m. s. m. nell'Alta Engadina (*Saratz*).

Subordo: HIANTES.

55. 28. **Caprimulgus europaeus** Linn. S. N. I, p. 345, 1866. Ital. Nottolone — Dial. Cavra-besula, Tettavacch.

Uccello estivo, che parte ai primi di Settembre. Nei dintorni di Sondrio sembra raro, infatti non credo vi abbia nome vernacolo; invece a Morbegno ed in val Bitto so che è più comune e vi è conosciuto sotto i suindicati nomi.

56. 29. **Cypselus apus** (Linn.). S. N. I, p. 344, n. 6, 1766 (*Hirundo*). Ital. Rondone — Dial. Rundòn.

Già citato di Valtellina dal Lanfossi, comune nei dintorni di Sondrio, in val Bitto, dovunque. Arriva fra noi insieme coi balestrucci, cioè alla fine di Aprile e, dopo aver nidificato nei buchi dei muri, riparte ai primi di Agosto. Lanfossi crede che in questi giorni da Sondrio si porti sulle alte cime dei monti e vi rimanga per tutto l'Agosto, emigrando definitivamente in Settembre; ciò che ora mi viene ripetuto dall'amico Galli. Potrebbe però darsi piuttosto che i rondoni di Agosto e Settembre siano quelli di passo dal centro d'Europa e sempre ogni giorno individui nuovi.

57. 30. **Cypselus melba** (L.) S. N. I, p. 345, n. 11, 1766 (*Hirundo*). Ital. Rondone alpino — Dial. Rundòn bianc?

Questo rondone è poco conosciuto a Sondrio, al contrario in val Bitto il rev. Fabani l'osservò più volte arrivare in Aprile e ripartire in Settembre; un bell'esemplare fa parte della collezione Sertoli. Nel Trentino, al dir del Bonomi, è uccello estivo nidificante: nel Bergamasco fu segnalato da Maironi da Ponte, nel Bresciano da Lanfossi, nel Comasco da Monti, nel Canton Ticino da Riva e riveduto dal prof. Pavesi ai primi d'Agosto di quest'anno sulla cima del S. Salvatore presso Lugano, nella Svizzera transalpina da Schinz, tranne l'Alta Engadina, dove vive soltanto l'*apus* (*Saratz*).

Ordo: *Passeres.*

Subordo: Latirostres

58. 31. **Chelidon urbica** Linn. S. N. I, p. 344, n. 3, 1766 (*Hirundo*). Ital. Balestruccio — Dial. Dard.

Comunissimo dovunque, arriva verso la fine di Aprile od ai primi di Maggio, cioè dopo le rondini e pare che non nidifichi vicino alle case, ma piuttosto costruisca il nido sulle scogliere delle montagne, specialmente entro la valle Malenco; questa osservazione, già fatta dal Lanfossi, mi viene ora confermata dal Galli. Riparte nella prima quindicina di Settembre in grandi branchi.

59. 32. **Hirundo rustica** Linn. S. N. I, p. 353, n. 1, 1766. Ital. Rondine — Dial. Rùnden.

Assai abbondante dovunque, arriva nella prima o nella seconda quindicina di Marzo, nidifica due volte vicino alle case, specialmente sotto le grondaje dei tetti e riparte alla fine di Settembre o ai primi di Ottobre.

60. 33. **Biblis rupestris** (Scop.) Ann. I, Hist. nat., p. 107, 1769 (*Hirundo*). Ital. Rondine montana — Dial. Dard de montagna.

È fra le rondini quella che rimane più fra noi; infatti, arrivando in Febbraio o Marzo, è poi l'ultima a lasciarci, giacchè riparte alla fine di Ottobre od in Novembre. Stassi piuttosto ai monti, dove nidifica.

61. 34. **Cotyle riparia** (Linn.) S. N. I, p. 344, n. 4, 1766 (*Hirundo*). Ital. Topino — Dial. Dard de montagna.

Vien confusa questa specie colla precedente, quantunque la presenza di macchie bianche sulle timoniere in questa e la mancanza delle medesime in quella serva facilmente a distinguerle. Il 13 Settembre 1887 fu preso un individuo nel piano di Sondrio ed il 15 dello stesso mese Galli ne vide passare altri insieme coi balestrucci. Queste ultime due rondini mancano nell'elenco Saratz degli uccelli dell'Alta Engadina.

62. 35. **Muscicapa grisola** Linn. S. N. I, p. 328, n. 20 1766. Ital. Pigliamosche.

Un individuo giovane fu preso il 20 Settembre 1887 sopra un salice presso l'Adda nel piano di Sondrio. Uccello estivo, da noi raro; probabilmente lascia molto presto i dintorni di Sondrio.

63. 36. **Ficedula atricapilla** (Linn.) S. N. I, p. 326, n. 9, 1766 (*Muscicapa*). Ital. Balia nera — Dial. Alett.

Specie solamente estiva, che arriva in Maggio e riparte in Settembre; comune, dovunque, nidifica. È l'unica delle balie presa nell'Alta Engadina (*Saratz*).

64. 37. **Ficedula collaris** (Bechstein) Natur. Deutsch. IV, p. 495, 1795 (*Muscicapa*). Ital. Balia dal collare — Dial. Alett.

Lanfossi (sub *Muscicapa albicollis* Temm.) dice di averne visto un individuo maschio in abito perfetto nella collezione Sertoli (ora tale individuo non vi esiste più). Intorno a Sondrio non pare frequente; Galli non ne ebbe che una sola femmina, colta in un orto vicino alla città, in val del Bitto invece è comune, secondo il parroco Fabani, il quale possiede due bellissimi maschi in abito perfetto di primavera. È pure uccello estivo, nidificante.

Subordo: DENTIROSTRES

65. 38. **Ampelis garrulus** Linn. S. N. I, p. 297, n. 1, 1766.
Ital. Beccafrusone.

Lanfossi (sul *Bombycilla garrula* Vieill.) assicura che ne è stato preso qualche individuo in Valtellina; benchè per mio conto non possa aggiungere altre notizie sicure in proposito, lo ritengo possibile, perchè venne ucciso nell'Alta Engadina (*Saratz*), nel Trentino si piglia quasi annualmente, nel Bergamasco e nel Bresciano fu visto pure dal Lanfossi, nel Comasco da Balsamo-Crivelli, nel Canton Ticino da Pavesi.

66. 39. **Lanius excubitor** Linn. S. N. I, p. 135, n. 11, 1766
Ital. Averla maggiore — Dial. Strangossol, Gazzot fluvàl.

Specie invernale che arriva in Settembre, citata di Valtellina da Lanfossi. Fabani l'avrebbe pure vista in val del Bitto, dove ha il suddetto primo nome volgare; nei dintorni di Sondrio, in cui fu colta una femmina adulta il 23 Settembre 1887, vien confusa colla specie seguente.

67. 40. **Lanius minor** Gmelin S. N. I, p. 136, n. 49, 1788.
Ital. Averla cenerina — Dial. Gazzet fluvàl.

Uccello estivo, che nidifica, abbastanza comune dovunque. Arriva in Aprile, parte nella seconda quindicina di Agosto.

68. 41. **Lanius collurio** Linn. S. N. I, p. 136, n. 12, 1766.
Ital. Averla piccola — Dial. Gazzot.

Pure estiva, nidificante e la più comune; arriva in Aprile e parte in Settembre. Le anzidette specie di averle sono indicate anche per l'Alta Engadina (*Saratz*).

69. 42. **Lanius auriculatus** P. L. S. Müller, Natursyst. Suppl., p. 71, 1776. Ital. Averla capirossa — Dial. Gazzot?

Notata da Lanfossi (sub *Lanius rufus* Müll.) come rara in Valtellina; esiste un esemplare nella collezione Sertoli. Arriva in Aprile, nidifica e parte nella seconda quindicina di Agosto.

Subordo: ACUTIROSTRES.

70. 43. **Regulus cristatus** Vieill. Ois. Amer. Sept. II, p. 50, 1807. Ital. Regolo — Dial. Stellin, Sizin.

Stazionario, d'estate vive sui monti, nella regione delle conifere e vi nidifica, d'inverno invece scende alla pianura. Ne ebbi diversi esemplari di val Bitto e so che è comune nell'Alta Engadina (*Saratz*).

71. 44. **Regulus ignicapillus** (C. L. Brehm) in Temm. Man. d'Ornit. I, p. 231, 1820 (*Sylvia*). Ital. Fiorrancino — Dial. Stellin, Sizin.

Ha i precisi costumi della specie precedente. Ne ebbi pure di val Bitto.

72. 45. **Acredula rosea** (Blyth) White's Natal. Hist. Selborne, p. 112, nota, 1836 (*Mecistura*). Ital. Codibugnolo roseo — Dial. Cua lunga.

Stazionario, comune dovunque, nidifica nei boschi.

73. 46. **Acredula caudata** (Linn.) S. N. I, p. 342, n. 11, 1766 (*Parus*). Ital. Codibugnolo testa bianca — Dial. Cua lunga?

Subordo: DENTIROSTRES

65. 38. **Ampelis garrulus** Linn. S. N. I, p. 297, n. 1, 1766.
Ital. Beccafrusone.

Lanfossi (sul *Bombycilla garrula* Vieill.) assicura che ne è stato preso qualche individuo in Valtellina; benchè per mio conto non possa aggiungere altre notizie sicure in proposito, lo ritengo possibile, perchè venne ucciso nell'Alta Engadina (*Saratz*), nel Trentino si piglia quasi annualmente, nel Bergamasco e nel Bresciano fu visto pure dal Lanfossi, nel Comasco da Balsamo-Crivelli, nel Canton Ticino da Pavesi.

66. 39. **Lanius excubitor** Linn. S. N. I, p. 135, n. 11, 1766
Ital. Averla maggiore — Dial. Strangossol, Gazzot fluvàl.

Specie invernale che arriva in Settembre, citata di Valtellina da Lanfossi. Fabani l'avrebbe pure vista in val del Bitto, dove ha il suddetto primo nome volgare; nei dintorni di Sondrio, in cui fu colta una femmina adulta il 23 Settembre 1887, vien confusa colla specie seguente.

67. 40. **Lanius minor** Gmelin S. N. I, p. 136, n. 49, 1788.
Ital. Averla cenerina — Dial. Gazzet fluvàl.

Uccello estivo, che nidifica, abbastanza comune dovunque. Arriva in Aprile, parte nella seconda quindicina di Agosto.

68. 41. **Lanius collurio** Linn. S. N. I, p. 136, n. 12, 1766.
Ital. Averla piccola — Dial. Gazzot.

Pure estiva, nidificante e la più comune; arriva in Aprile e parte in Settembre. Le anzidette specie di averle sono indicate anche per l'Alta Engadina (*Saratz*).

69. 42. **Lanius auriculatus** P. L. S. Müller, Natursyst. Suppl., p. 71, 1776. Ital. Averla capirossa — Dial. Gazzot?

Notata da Lanfossi (sub *Lanius rufus* Müll.) come rara in Valtellina; esiste un esemplare nella collezione Sertoli. Arriva in Aprile, nidifica e parte nella seconda quindicina di Agosto.

Subordo: Acutirostres.

70. 43. **Regulus cristatus** Vieill. Ois. Amer. Sept. II, p. 50, 1807. Ital. Regolo — Dial. Stellin, Sizin.

Stazionario, d'estate vive sui monti, nella regione delle conifere e vi nidifica, d'inverno invece scende alla pianura. Ne ebbi diversi esemplari di val Bitto e so che è comune nell'Alta Engadina (*Saratz*).

71. 44. **Regulus ignicapillus** (C. L. Brehm) in Temm. Man. d'Ornit. I, p. 231, 1820 (*Sylvia*). Ital. Fiorrancino — Dial. Stellin, Sizin.

Ha i precisi costumi della specie precedente. Ne ebbi pure di val Bitto.

72. 45. **Acredula rosea** (Blyth) White's Natal. Hist. Selborne, p. 112, nota, 1836 (*Mecistura*). Ital. Codibugnolo roseo — Dial. Cua lunga.

Stazionario, comune dovunque, nidifica nei boschi.

73. 46. **Acredula caudata** (Linn.) S. N. I, p. 342, n. 11, 1766 (*Parus*). Ital. Codibugnolo testa bianca — Dial. Cua lunga?

Specie solamente invernale, certo molto rara. Galli l'ha trovata, anni sono, presso l'Adda ed anche quest'anno il 20 Ottobre presso Faedo.

74. 47. **Parus caeruleus** Linn. S. N. I, p. 341, n. 5, 1766. Ital. Cinciarella — Dial. Muneghina.

Comune, stazionaria, però molti individui sono anche di passo. Nidifica di preferenza sui monti.

75. 48. **Parus maior** Linn. S. N. I, p. 341, n. 3, 1766. Ital. Cinciallegra — Dial. Parascieula.

Comune assai, stazionaria e d'autunno anche di passo, nidifica dovunque nei tronchi degli alberi.

76. 49. **Parus ater** Linn. S. N. I, p. 341, n. 7, 1766. Ital. Cincia mora — Dial. Parasciulin de mont.

Stazionaria, soltanto sui monti, nidifica nella regione delle conifere; in val Masino sopra i Bagni è comune, così pure in val Bitto.

77. 50. **Parus palustris** Linn. S. N. I, p. 341, n. 8, 1776. Ital. Cincia bigia — Dial. Parasciulin de mont.

Parimenti stazionaria, meno comune però delle congeneri; vive anche al piano, di preferenza al monte.

78. 51. **Lophophanes cristatus** (Linn.) S. N. I, p. 340, n. 2, 1766 (*Parus*). Ital. Cincia col ciuffo — Dial. Parasciulin colla cresta.

Certamente la più rara fra le cincie, vive solamente sulle alte cime, dove nidifica, non scende al piano neppure nell' in-

verno, vivendo anche in mezzo alla neve. Ne ebbi un bell'esemplare di val Bitto, dove il rev. Fabani mi assicura che se ne vedono non raramente, e Galli ne ha visti due il 29 Ottobre 1887 nei boschi di conifere di S. Bernardo. Esiste anche in Alta Engadina, dove non mancano dei nostri paridi propriamente detti che il *palustris* e l'*Acredula rosea* (*Saratz*).

79. 52. **Sitta caesia** Wolf. Taschenb. deutsch. Vögl. 1, p. 128, 1810. Ital. Picchio muratore — Dial. Parulè (Sondrio), Picasciuch (Val Bitto), Ciott-ciott (Tirano).

Comunissimo dovunque, nidificante, stazionario.

Subordo: CURVIROSTRES.

80. 53. **Tichodroma muraria** (Linn.) S. N. I, p. 184, n. 2, 1776 (*Coerthia*). Ital. Picchio murajolo — Dial. Reusa.

Galli ne ha visti ed uccisi non pochi intorno a Sondrio, mentre s'arrampicavano sulle roccie di Gombaro; io ne ebbi due esemplari da val Bitto, dove pure non è raro. Stazionario, abbastanza frequente, nidificante al monte. Saratz l'incontrò fino a 3000 m. s. m. nell'Alta Engadina.

81. 54. **Certhia familiaris** Linn. S. N. I, p. 184, n. 1, 1766, Ital. Rampichino alpestre — Dial. Rampeghin.

Specie limitata alle zone delle conifere, dove nidifica ed è stazionaria. Galli l'ha trovata in val Masino, sopra allo stabilimento dei Bagni. Vive anche nei Grigioni (*Saratz*).

82. 55. **Certhia brachydactyla** Brehm Handb. Nat. Vög. Deutsch, p. 210, 1831. Ital. Rampichino — Dial. Rampeghin.

Galli scrive che è comunissima intorno a Sondrio, nidificante e stazionaria. Vive al piano.

Subordo: SUBULIROSTRES.

83. 56. **Troglodytes parvulus** Koch. Syst. baier. Zool., p. 161, 1816. Ital. Scricciolo — Dial. Forabeucc, Trentapés, Riatt.

Comune, stazionario, d'estate si porta più in alto sui monti, dove nidifica. Ne ebbi da val Bitto.

84. 57. **Cinclus merula** (Schaeffer) Mus. Ornit., p. 52, 1789 (*Tringa*). Ital. Merlo acquajolo — Dial. Merlo aquireu.

Comune e relativamente abbondante in Valtellina in tutte le stagioni, meno però nell'inverno, per cui sembra che molti individui emigrino; si sa che fa il nido vicino alle acque. Il Museo ne ha della collezione Sertoli ed io ne ho visti di val Bitto.

85. 58. **Accentor collaris** (Scop.) Ann. I, Hist. nat. p. 131, (*Sturnus*). Ital. Sordone — Dial. Matarott, Macion.

Stazionario sulle cime delle montagne, non scende al piano che nei più rigidi inverni; sembra essere abbastanza frequente. Io ne ebbi un bell'esemplare di val Bitto, Galli l'ha visto spesso sui dirupi di val Malenco.

86. 59. **Accentor modularis** (Linn.) S. N. I, p. 329, n. 3, 1766 (*Motacilla*). Ital. Passera scopajola — Dial. Matelina, Passera buschina, Sipuì (val Bitto).

Anche questa specie è stazionaria e propria della regione delle

conifere, dove fa il nido fra i bassi cespugli; scende al piano di Sondrio nel tardo autunno, cacciata dalla neve. Il 24 Dicembre 1884 il mio amico Galli ne uccise una che trovavasi insieme con parecchie altre sopra Fusine. In val Bitto non è rara e vi ha un nome vernacolo particolare; di questa località ebbi appunto un esemplare.

87. 60. **Turdus viscivorus** Linn. S. N. I, p. 291, n. 1, 1766.
Ital. Tordela — Dial. Dress.

La tordela vive pure normalmente nella regione delle conifere e vi nidifica, soltanto d'inverno si abbassa. È abbondante dovunque.

88. 61. **Turdus musicus** Linn. S. N. I, p. 292, n. 4, 1766.
Ital. Tordo bottaccio — Dial. Durd.

Comunissimo dovunque durante l'estate e in principio d'autunno, poichè emigra ai primi di Ottobre per tornare in Marzo (quest'anno giunse il 10 Marzo). Nidifica fra i cespugli, specialmente sui monti.

89. 62. **Turdus iliacus** Linn. S. N. I, p. 192, n. 3, 1766.
Ital. Tordo sassello — Dial. Durd spinard, Züff.

Specie invernale, la meno frequente delle congeneri. Non si hanno notizie che abbia nidificato in Valtellina; arriva nella prima quindicina di Ottobre ed è partita quest'anno (1887) il 14 Marzo.

90. 63. **Turdus pilaris** Linn. S. N. I, p. 201, n. 2, 1766.
Ital. Cesena — Dial. Viscarda.

Viene in Valtellina nel Novembre e si ferma tutto l'inverno, nel qual tempo è abbondante, in primavera riparte per il nord. L'opinione di Lanfossi che nidifichi anche in Valtellina non mi fu confermata da nessuno.

91. 64. **Merula nigra** Leach. Syst. Cat. M. et B. Brit. Mus. p. 20, 1816. Ital. Merlo — Dial. Merlo.

Comunissimo dovunque e in tutte le stagioni. Galli (sub *Turdus merula* L.) dice che intorno a Sondrio è frequentissima la varietà montana. Nidifica nei boschi lungo l'Adda.

92. 65. **Merula torquata** (Linn.) S. N. I, p. 296, n. 23, 1766 (*Turdus*). Ital. Merlo col petto bianco — Dial. Merlo de montagna.

Meno abbondante del precedente, vive di preferenza ai monti e si abbassa soltanto d'inverno. Ne ebbi un bell'esemplare maschio da val Bitto.

93. 66. **Monticola cyaneus** (Linn.) S. N. I, p. 296, n. 24. 1766 (*Turdus*). Ital. Passera solitaria — Dial. Passera sulitaria.

Stazionaria, come la specie precedente vive sopratutto ai monti e, secondo Galli, sul versante rivolto a mezzodì. È comune anche in val Bitto.

94. 67. **Monticola saxatilis** (Linn.) S. N. I, p. 294, n. 14, 1766 (*Turdus*). Ital. Codirossone — Dial. Curussulon.

È pure specie preferibilmente montana; pone il nido nei muri e fra i mucchi di grossi detriti. Galli mi dice che se ne trovano molti sull'alpe di Marra. D'autunno emigra.

95. 68. **Saxicola oenanthe** (Linn.) S. N. I, p. 332, n. 15, 1766 (*Motacilla*). Ital. Culbianco — Dial. Cubianch.

Uccello estivo, abbastanza comune da Marzo a Settembre, nidifica tanto al monte che al piano. Ne determinai esemplari della collezione Sertoli e di quella di val Bitto.

96. 69. **Pratincola rubetra** (Lina. S. N. I, p. 332, n. 16, (*Motacilla*). Ital. Stiaccino — Dial. Taragn, Taragnin, Machett (Tirano).

Comune da Marzo a Settembre, nidifica sui monti. Ne ebbi di val Bitto.

97. 70. **Pratincola rubicola** (Linn.) S. N. I, p. 332, n. 16, 1866 (*Motacilla*). Ital. Saltimpalo — Dial. Taragn? Muratt (a S. Giacomo di Teglio).

Specie estiva, più rara della precedente, nidifica anche nei dintorni di Sondrio.

98. 71. **Ruticilla phoenicurus** Linn. S. N. I, p. 335, n. 34, 1766 (*Motacilla*). Ital. Codirosso — Dial. Cuross.

Sta fra noi da Marzo a Settembre ed Ottobre, nidifica sui monti. Ne vidi della collezione Sertoli e di val Bitto.

99. 72. **Ruticilla titys** (Scop.). Ann. I, Hist. nat. p. 157, n. 233, 1769 (*Sylvia*). Ital. Codirosso spazzacamino — Dial. Curóss-feré, Muretton (Tirano).

Arriva in Marzo, nidifica fra i sassi ed a Livigno nelle case; parte alla fine d'autunno, ma negli inverni meno rigidi alcuni individui restano fra noi. Anche quando scende al piano, questa specie ama abitare presso le case campestri.

100. 73. **Cyanecula wolfi** (Brehm.). Beitr. z. Vögelk. II, p. 173, 1822 (*Sylvia*). Ital. Pettazzurro occidentale.

Lanfossi (sub *Sylvia svecica* Lath.) l'indica di Valtellina; in-

fatti ne resta un esemplare della collezione Sertoli. Anche Galli l'ha vista intorno a Sondrio, benchè raramente e soltanto d'autunno; anzi egli avrebbe notato che, mentre i maschi ripassano verso la metà di Settembre, le femmine li seguono un po' più tardi, verso la fine del mese.

101. 74. **Erithacus rubecula** (Linn.). S. N. I, 337, n. 45, 1766 (*Motacilla*). Ital. Pettirosso — Dial. Picett, Pettròss.

Stazionario, abbondante, nidifica sui monti; da Ottobre a Marzo vive invece al piano. Ne ebbi esemplari di Sondrio e di val Bitto.

102. 75. **Luscinia vera** Sundevall, Svenska Foglarna, p. 59, 1859, 1860. Ital. Rusignolo — Dial. Rusigneu.

Specie estiva, che nidifica dovunque, assai comune; giunge in Aprile, parte alla fine di Agosto.

Come il Rusignuolo, tutti i subulirostri fin qui nominati entrano a costituire l'avifauna dell'Alta Engadina, tranne il saltimpalo, la passera solitaria e, quel ch'è più strano, il tordo bottaccio (*Saratz*).

103. 76. **Sylvia salicaria** (Linn.). S. N. I, p. 330, n. 8, 1776 (*Motacilla*). Ital. Beccafico — Dial. Beccafigh.

Estiva, nidificante, non molto comune. Già citata di Valtellina da Lanfossi e da Monti (sub *Sylvia hortensis* Bech.).

104. 77. **Sylvia atricapilla** (Linn.). S. N. I, p. 332, n. 18, 1766 (*Motacilla*). Ital. Capinera — Dial. Capnegher.

Comunissima, vive fra noi soltanto da Aprile alla fine di Agosto e nidifica nelle boscaglie del piano e del monte.

105. 78. **Silvia orphaea** (Temm.). Man. d'Ornit. p. 107, 1815. Ital. Bigia grossa.

Devo all'amico Galli l'ascrivere anche questa fra le specie valtellinesi. Egli ne uccise una il 2 Settembre 1885; di più conserva un nido con un uovo, che corrispondono per i caratteri con quelli della *S. orphaea* descritti dallo Schinz. Tuttavia sembra accidentale.

106. 79. **Sylvia curruca** (Linn.). S. N. I, p. 329, n. 6, 1766 *(Motacilla)*. Ital. Bigiarella — Dial. Bianchett?

Estiva, non molto comune, nidifica nei boschi al monte (val Bitto) ed al piano (dintorni di Sondrio).

107. 80. **Sylvia rufa** (Boddaert). Tabl. d. Pl. Enl. p. 35, n. 581, f. 1, 1783 (*Motacilla*). Ital. Sterpazzola — Dial. Bianchett.

Citata già dal Lanfossi (sub *Sylvia cinerea* Lath.) come comune intorno a Sondrio; specie estiva, che nidifica nei macchioni e nei campi di canape.

108. 81. **Philloscopus trochilus** (Linn.). S. N. I, p. 338, n. 49 *(Motacilla)*. Ital. Lui grosso — Dial. Tuinott.

Uccello estivo, che nidifica tanto al piano che al monte.

109. 82. **Phylloscopus collybista** (Viellot). Nouv. Dict. d'Hist. nat. XI, p. 235, 1817 (*Sylvia*). Ital. Lui piccolo — Dial. Tuin.

È pure estivo, ma predilige i monti, dove anche probabilmente nidifica.

110. 83. **Phylloscopus Bonelli** (Vieillot). Nouv. Dict. d'Hist. nat. XXVIII, p. 91, 1819 (*Sylvia*). Ital. Lui bianco.

Non ho notizie che sia stato veduto intorno a Sondrio, sembra passare nel Settembre in val Bitto; però la notizia ha bisogno di conferma.

111. 84. **Hypolais polyglotta** (Vieill.). Nouv. Dict. d'Hist. nat. XI, p. 200, 1817 — (syn. excl.) — *(Sylvia)*. Ital. Canepino.

Uccello estivo, raro. Secondo Lanfossi (sub *Sylvia hipolais* Lath.) nidificherebbe in Valtellina; ciò non mi fu mai assicurato da alcuno. Galli ne uccise un solo individuo in autunno sul ponte dell'Adda di Faedo.

112. 85. **Acrocephalus streperus** (Vieill.). Nouv. Dict. d'Hist. nat. XI, p. 182, 1817, (*Sylvia*). Ital. Cannajola.

Estiva, poco comune, nidifica nei piani paludosi di Sondrio.

113. 86. **Acrocephalus arundinaceus** (Linn.). S. N. I, p. 296, n. 25, 1766 (*Turdus*). Ital. Cannareccione.

Lanfossi (sub *Sylvia turdoides* Meyer) dice che si trova in Valtellina di passo, io ne esaminai un esemplare della collezione Sertoli. Galli ne ha visti ed uccisi nella primavera 1885 e del 1886, mai in autunno; il medesimo Galli mi dà per certo che nidifica nell'alta Valtellina.

114. 87. **Locustella naevia** (Boddaert). Tabl. d. Pl. Enl. p. 35, n. 581, 1783 (*Motacilla*). Ital. Forapaglie macchiettate — Dial. Fenareu (val Bitto).

Nei dintorni di Sondrio sembra raro, Galli ne ha ucciso un solo individuo. Al contrario in val Bitto è relativamente comune, perchè di questa località io ne ebbi esemplari ed altri ne vidi nella collezione del rev. Fabani, il quale anzi ritiene che nidifichi sui monti. Passa in primavera ed in Settembre.

Delle *Sylviinae* nostrali l'Alta Engadina non alberga che l'*atricapilla* e la *rufa*, il *Phylloscopus trochilus* e l'*Hypolais poliglotta* (*Saratz*).

115. 88. **Motacilla alba** Linn. S. N. I, p. 331, n. 11. 1766. Ital. Ballerina — Dial. Quatremula bianca.

Abbondantissima dovunque, stazionaria ed anche di passo in Marzo o Settembre ed Ottobre, nidifica nei boschi. Nella collezione di val Bitto del parroco Fabani ho visto un esemplare quasi albino, e mi si dice che tali individui non sono rari.

116. 89. **Motacilla sulphurea** Bechs. Gemeinn. Naturg. Deutsch. ed. 2ª, III, p. 459, 1807. Ital. Ballerina gialla — Dial. Quatremula gialda.

Meno abbondante della congenere, stazionaria ed anche di passo. Nidifica tanto al monte che al piano.

117. 90. **Budytes flavus** (Linn.). S. N. I, p. 331, n. 12, 1766. (*Motacilla*). Ital. Cutrettolla gialla — Dial. Buarina.

Comunissima dappertutto da Aprile a Settembre ed Ottobre.

118. 91. **Budytes cinereocapillus** (Savi). Nuovo giornale dei letterati, n. 57, p. 190, 1831 (*Motacilla*). Ital. Cutrettola capocenerino — Dial. Buarina.

Viene generalmente confusa colla precedente, della quale ha i precisi costumi.

119. 92. **Anthus trivialis** (Linn.). S. N. I, p. 238, n. 5 (*Alauda*). Ital. Prispolone — Dial. Durdina.

Specie estiva, da Aprile a Settembre, nidifica di preferenza sui monti. È comune intorno a Sondrio (Galli sub *Anthhu arboreus* Bechs.) ed in val Bitto.

120. 93. **Anthus pratensis** (Linn.). S. N. I, p. 287, n. 2, 1767 *(Alauda)* Ital. Pispola — Dial. Sguizzetta.

Specialmente comune in autunno durante il passo. Sembra anche nidificare in alta Valtellina; scende nel piano di Sondrio ai primi di Ottobre, quindi è probabilmente stazionaria.

121. 94. **Anthus spinoletta** (Linn.). S. N. I, p. 288, n. 7, 1766 (*Alauda*). Ital. Spioncello — Dial. Sguizzetton.

Specie estiva, piuttosto rara, che arriva in Marzo e parte in Settembre; nidifica sugli alti monti. Mi consta essere stata presa sui monti di Albosaggia ed in val Bitto. Questo ed il Prispolone, con le Ballerine bianca e gialla, sono i soli motallicidi che visitano l'Alta Engadina (*Saratz*).

122. 95. **Anthus campestris** (Linn.). S. N. I, p. 288, n. 4, 1766 (*Alauda*). Ital. Colandro — Dial. Gic-giac.

Uccello estivo, non molto comune, ne conservo un esemplare della collezione Sertoli. Galli crede che nidifichi in val Livigno. Ci lascia in Settembre.

Subordo: SCUTELLIPLANTARES.

123. 96. **Alauda arvensis** Linn. S. N. I, p. 287, n. 1, 1766. Ital. Lodola — Dial. Odola.

Il maggior numero di lodole si prende nel passo autunnale (Ottobre), ma anche molte in primavera (Febbrajo). Nella collezione Sertoli conservasi un esemplare perfettamente albino, e ne tengo uno semialbino di val Bitto. È l'unica lodola engadinense, e non è nemmeno comunissima in quella valle confinante con la nostra. Pare che alcuni individui restino sempre fra noi.

124. 97. **Lullula arborea** (Linn.). S. N. I, p. 287, n. 3, 1766 (*Alauda*). Ital. Tottavilla — Dial. Turlo, Odolin de crap.

Arriva in Febbrajo, parte in Ottobre ed anche in Novembre, nidifica anche presso Sondrio. È dubbio se alcuni individui restino anche nell'inverno.

125. 98. **Galerida cristata** (Linn.) S. N. I, 287, n. 6 (*Alauda*). Ital. Cappellaccia.

Avendone un esemplare preso in val del Bitto, annovero anche questa specie, estiva per l'Italia settentrionale, che in Valtellina sembra essere molto rara.

126. 99. **Calandrella brachydactyla** (Leisler). Ann. di Wett. Ges. f. d. ges. Nat. III, p. 357, tav. XIX, 1814 (*Alauda*). Ital. Calandrella.

Galli ne ha preso un solo individuo in autunno presso Sondrio. Viene probabilmente confuso col calandro.

Subordo: Conirostres.

127. 100. **Emberiza citrinella** Linn. S. N. I, p. 409, n. 5, 1766. Ital. Zigolo giallo — Dial. Spajarda.

Comune, stazionario, nidificante sui monti; scende nel piano di Sondrio al venir dell'inverno. Ne ho appunto di Sondrio e di val Bitto.

128. 101. **Emberiza hortulana** Linn. S. N. I, p. 309, n. 4, 1766. Ital. Ortolano.

Uccello estivo; come il precedente, raro in Valtellina. Ne esaminai della collezione Sertoli e so che Galli ne ha presi due individui in autunno, uno presso Sondrio, e l'altro a S. Giacomo.

129. 102. **Emberiza cia** Linn. S. N. I, p. 310, n. 11, 1766. Ital. Zigolo mucchiato — Dial. Zipp, Spinunza (Tirano).

Specialmente invernale, ma anche stazionario; abbonda d'autunno nei campi di grano saraceno a mezza montagna sul versante sinistro dell'Adda, d'inverno invece sul versante opposto. Ne vidi della collezione Sertoli, e di val Bitto. Un individuo ne fu ucciso a Silvaplana, e nell'Alta Engadina vivono anche le altre due specie sopracitate (*Saratz*).

130. 103. **Emberiza schaeniclus** Linn. S. N. I, p. 311, n. 17. 1766. Ital. Migliarino di palude.

In Valtellina raro. Fu già indicato da Lanfossi, infatti havvene nella collezione Sertoli e Galli ne prese una femmina qualche anno fa in Ottobre. Probabilmente è di semplice passo regolare.

131. 104. **Emberiza palustris** Savi, Ornit. tosc. II, p. 91, 1829. Ital. Passera di palude.

È assai rara; ne ho visto un bell'esemplare, colto in val Bitto nell'autunno 1877, nella collezione del rev. Fabani.

132. 105. **Passer Italiae** (Vieillot). Nuov. Dict. d'Hist. nat. XII, p. 119, 1817 (*Fringilla*). Ital. Passera — Dial. Passer gross.

Stazionaria, abbondantissima, vive vicino alle case e fa il nido sotto le ardesie dei tetti. È curioso che appena a Pontresina trovasi già l'altra specie *P. domesticus* L., di cui l'*Italiae* è rappresentativa.

133. 106. **Passer montanus** (Linn.). S. N. I, p. 324, n. 31, 1766, (*Fringilla*). Ital. Passera mattugia — Dial. Passer.

Come l'altra, è stazionaria, abbondantissima, nidifica però nei buchi degli alberi.

134. 107. **Petronia stulta** (Gmelin) S. N. I, p. 919, n. 13, 1788 (*Fringilla*). Ital. Passera lagia.

Il solo Lanfossi (sub *Fringilla petronia* Linn.) dice che in Valtellina si prende, benchè raramente; nessuna altra notizia ho potuto raccogliere in proposito.

135. 108. **Coccothraustes vulgaris** Pallas, Zoograf. Rosso-As. II, p. 12, 1811. Ital. Frosone — Dial. Sfrison.

Non molto comune, se ne vedono d'autunno e d'inverno; è incerto che nidifichi in Valtellina. Ne ebbi un esemplare da Sondrio e da val Bitto.

136. 109. **Montifringilla nivalis** (Linn.). S. N. I, p. 321. n. 21, 1766 (*Fringilla.*) Ital. Fringuello alpino.

Questo fringuello, caratteristico della regione nivale, capita di tanto in tanto in Valtellina, ma sempre d'inverno, e poichè

viaggia anche in branchi, se ne presero diversi, al dir di Lanfossi (sub *Fringilla nivalis* L.), nei contorni di Sondrio. Mi consta che è più facile incontrarlo sul Bormiese, ed ha nidificato anche presso le osterie del Bernina, secondo Saratz. Nella collezione Sertoli ho trovati due esemplari.

137. 110. **Fringilla coelebs** Linn. S. N. I, p. 318, n. 3, 1766. Ital. Fringuello. — Dial. Franguel.

Stazionario, comunissimo dovunque; in autunno e primavera è anche di passo.

138. 111. **Fringilla montifringilla** Linn. S. N. I, p. 318, n. 5, 1766. Ital. Peppola — Dial. Franguel montan.

Arriva a stormi in Ottobre e sverna. Non ho conferma dell'opinione di Lanfossi che nidifichi in Valtellina ed anche il Saratz la dà soltanto di passo in Alta Engadina.

139. 112. **Ligurinus cloris** (Linn.). S. N. I, p, 304, n. 27. (*Loxia*). Ital. Verdone — Dial. Verdon.

Comune, stazionario ed anche di passo, è più abbondante al piano che al monte; nidifica dovunque.

140. 113. **Chloroptila citrinella** Linn. S. N. I, p. 320, n. 16, 1766 (*Fringilla*). Ital. Venturone.

Di questa rara specie ho visto un solo esemplare preso in quest'autunno (1887) in val Bitto e conservato dal rev. Fabani. Lanfossi (sub *Fringilla citrinella* L.) dice che è comunissima e che si chiama *Canerin de Malenc*; certo egli l'ha confusa colla seguente. Saratz non l'avrebbe messo fra gli uccelli dell'Alta

Engadina; ma il Fatio, in nota, dice che non può a meno di esservi, nidificando dappertutto nelle Alpi svizzere. Lo stesso ripete del Lucarino.

141. 114. **Chrysomitris spinus** (Linn.) S. N. I, p. 322, n. 25, 1766 (*Fringilla*). Ital. Lucarino — Dial. Legurin.

Uccello settentrionale, che passa in autunno e primavera. Pare che alcuni individui però rimangano a nidificare, come Lanfossi (sub *Fringilla spinus* L.) riteneva; infatti Monti dice che nidifica nei monti della diocesi (nella diocesi di Como è compresa anche la Valtellina) e mi si riferisce che da noi furono visti nidi in alto sui monti di Albosaggia. Ne studiai esemplari della collezione Sertoli e di val Bitto.

142. 115. **Carduelis elegans** Steph. Gen. Zool. XIV, p. 30, 1826. Ital. Cardellino — Dial. Lavarin.

Dovunque comune, stazionario, però d'autunno anche di passo.

143. 116. **Serinus hortulanus** Koch. Syst. d. baier. Zool., p. 229, 1816. Ital. Verzellino — Dial. Sverzerin.

Uccello che giunge in Aprile, nidifica specialmente sui monti e parte al principio d'inverno; però alcuni individui rimangono anche a svernare.

144. 117. **Cannabina linota** (Gmelin), S. N. I, p. 916, n. 67, 1788 (*Fringilla*). Ital. Fanello — Dial. Finett.

Estivo, abbastanza comune, nidifica sui monti, in Ottobre scende al piano di Sondrio, d'onde parte al principio dell'inverno.

145. 118. **Aegiothus rufescens** (Vieill.) Mem. R. Acad. Tor. XXIII, p. 202, t. III, f. 3, 1816-18 (*Linaria*). Ital. Organetto minore — Dial. Cardinalin.

Specie montana, che abita di preferenza la zona delle conifere, dove nidifica. Relativamente comune nell'estate, assai meno nell'inverno, quantunque se ne prendano anche in questa stagione.

146. 119. **Pyrrhula europea** Vieill. Nouv. Dict. d'Hist, nat. IV, p. 286, 1816. Ital. Ciuffolotto — Dial. Cifulott, Gemon.

Specie montana, più abbondante nell'alta Valtellina, dove anzi nidifica; si incontra però anche sulle alte montagne di val Bitto, d'onde appunto ne ebbi. Faceva pur parte della collezione Sertoli.

147. 120. **Loxia curvirostra** Linn. S. N. I, p. 299, n. 1, 1766. Ital. Crociere — Dial. Bech in crus, Becher.

Proprio della zona delle conifere, abbastanza comune, specie sul Bormiese; è opinione che sia anche stazionario. In Ottobre se ne vedono molti sul mercato di Sondrio presi al vischio e provengono dai monti di Albosaggia. Comunissimo anche nelle foreste dell'Alta Engadina (*Saratz*).

Subordo : Cultrirostres

148. 121. **Sturnus vulgaris** Linn. S. N. I, p. 290, n. 1, 1766. Ital. Storno — Dial. Sturnell.

È specie di semplice passo regolare nel Febbraio e nell'Ottobre.

149. 122. **Pastor roseus** Linn. S. N. I, p. 294, n. 15, 1766 (*Turdus*). Ital. Storno marino.

Monti (sub *Acridotheres roseus* Ranz.) narra che il sig. Sertoli ne prese presso Sondrio, dove arriva in Marzo (?); infatti rimase ancora della collezione Sertoli un individuo molto ben conservato, portante la scritta: Sondrio 1823. Anche Galli riporta questa specie sulla fede del rev. Luigi Sacchi, il quale, in una memoria manoscritta, parlando degli Storni marini, dice: se ne vedono alcuni ogni anno nei dintorni di Sondrio.

150. 123. **Oriolus galbula** Linn. S. N. I, p. 160, n. 1, 1766. Ital. Rigogolo.

Uccello estivo, arriva in Maggio e riparte nella seconda quindicina di Agosto. In Valtellina è raro; fu visto però tanto a Sondrio che in val Bitto e sul Bormiese.

151. 124. **Pyrrhocorax graculus** (Linn.) S. N. I, p. 158, n. 17, 1766 (*Corvus*). Ital. Gracchio corallino — Dial. Crasc, Crascin, Taccola.

Uccello alpino, probabilmente stazionario e nidificante. Lanfossi lo vide comune in Valtellina, a me non risulta così frequente. Un esemplare esiste tuttora nella collezione Sertoli.

152. 125. **Pyrrhocorax alpinus** Vieill. Nouv. Dict. d'Hist. nat. VI, p. 568, 1816. Ital. Gracchio — Dial. Crasc, Grascin, Taccola.

Parimenti alpino, ma più comune del precedente, vive in grandi stormi e raramente cala al piano. È stazionario e nidificante.

153. 126. **Corvus corax** Linn. S. N. I, p. 155, n. 2, 1766. Ital. Corvo imperiale — Dial. Corv gross, Corvatt.

Vive non solo sulle alpi, ma anche al piano; infatti Galli mi dice che nidifica nei dintorni di Sondrio. È stazionario, meno frequente degli altri corvi.

154. 127. **Corvus frugilegus** Linn. S. N. I, p. 156, n. 4, 1766. Ital. Corvo — Dial. Corv, Corvatt.

Nell'inverno comunissimo, tanto al piano (Sondrio) come al monte (val Bitto); in primavera parte da noi. Però Galli mi scrive " ho ragioni per credere che una coppia si sia qui (Sondrio) trattenuta ed abbia nidificato qualche anno fa. „

155. 128. **Corvus cornix** Linn. S. N. I, p. 156, n. 5, 1766. Ital. Cornacchia — Dial. Cornagia.

Sedentario, abbastanza comune, abbonda specialmente in Ottobre, nel qual tempo discende alle valli; nidifica.

156. 129. **Coloeus monedula** (Linn.) S. N. I, p. 156, n. 6, 1766 (*Corvus*). Ital. Taccola.

Lanfossi (sub *Corvus monedula* Linn.) dice che si prende in Valtellina, benchè raramente; lo conferma l'esistenza di un esemplare nella collezione Sertoli, ma intorno a Sondrio non è conosciuta.

157. 130. **Nucifraga caryocatactes** Linn. S. N. I, p. 157 n. 10, 1776 (*Corvus*). Ital. Nocciolaja — Dial. Gagia nisciulèra.

Vive solamente sugli alti monti, nella regione delle conifere, dove probabilmente è sedentaria; in alcuni anni è rara, in altri più frequente, specie d'autunno, forse perchè ne immigrano dal nord, come ammettono Giglioli e Salvadori. Nel Luglio 1887 l'amico Galli la trovò abbondantissima nei boschi di conifere della val Furva.

158. 131. **Pica rustica** (Scop.) Ann. I, Hist. nat., p. 38, 1769 (*Corvus*). Ital. Gazza — Dial. Berta.

Stazionaria, comunissima, specialmente al piano fra gli ontani.

159. 132. **Garrulus glandarius** (Linn.) S. N. I, p. 156, n. 7, 1766 (*Corvus*). Ital. Ghiandaja — Dial. Gagia, Ghea marina (Bormio).

Pure comune, sedentaria, ma vive e nidifica specialmente sull'alto dei monti.

Meno lo storno marino e la taccola, tutti gli altri cultrirostri valtellinesi trovansi anche nell'Alta Engadina (*Saratz*).

Ordo: ***Columbae.***

160. 133. **Columba palumbus** Linn. S. N. I, p. 282, n. 19, 1766. Ital. Colombaccio — Dial. Pevion salvadegh.

Specie estiva, comune, citata di Valtellina anche da Lanfossi. Giunge in Marzo e parte in Ottobre e Novembre.

161. 134. **Columba oenas** Linn. S. N. I, p. 279, n. 1, (partim) 1766. Ital. Colombella — Dial. Pevion salvadegh.

Rara in Valtellina, dove sembra soltanto di passo nel Marzo e nell'Ottobre. È quindi dubbio se nidifichi.

162. 135. **Columba livia** Bonnaterre Encycl. method. I, p. 227, 1790. Ital. Piccione selvatico — Dial. Pevion salvadegh.

Raro, però ne vidi un esemplare di val del Bitto ed altri della collezione Sertoli. Il rev. Fabani mi dice che nidifica entro i buchi. Intorno a Sondrio è poco o punto conosciuto.

Estiva, arriva in Maggio, riparte in Settembre. Comune, nidifica al piano nei prati, di rado al monte; tuttavia Saratz l'uccise anche a 2100 m. s. m. presso le osterie del Bernina. Nell'Alta Engadina talora è comunissima, nè vi mancano gli altri nostri gallinacei, all'infuori della starna.

Ordo: *Grallatores.*

Subordo: Limicolae.

170. 143. **Oedicnemus scolopax** (Gmelin) Reise durch. Russland. III, p. 87, pl. 16, 1774 (*Charadrius*). Ital. Occhione.

Lanfossi dice che non è raro in Valtellina; ce n'è un esemplare nella collezione Sertoli.

171. 144. **Vanellus capella** Schaeffer, Mus. Ornith., p. 49, 1789. Ital. Pavoncella — Dial. Pavonzin.

Presa più volte intorno a Sondrio ed anche sul Bormiese sul finir di Ottobre e nel Novembre, stagione del suo arrivo, riparte in Febbrajo e Marzo. Ne esistono esemplari nella collezione Sertoli.

172. 145. **Charadrius pluvialis** Linn. S. N. I, p. 254, n. 7. 1766. Ital. Piviere.

Uccello di passo autunnale e primaverile. Lanfossi ne vide parecchi presi in Valtellina, specialmente di primavera, ed uno si conserva nella collezione Sertoli.

173. 146. **Aegialitis curonica** (Gmelin) S. N. I, p. 692, n. 29, 1788 (*Charadrius*). Ital. Corriere piccolo.

Lanfossi (sub *Charadrius curonicus* Gmelin) dice che è comune di primavera in Valtellina e che anzi alcuni credono che vi nidifichi. Galli ne ha uccisa una femmina il 9 Maggio 1885 nel piano di Agneda.

174. 147. **Machetes pugnax** (Linn.) S. N. I, p. 247, n. 1, 1766 (*Tringa*). Ital. Gambetta.

Ne trovai alcuni esemplari giovani nella collezione Sertoli. Monti e Riva la citano senza dare indicazione di località valtellinesi; capita ogni anno nel Trentino (*Bonomi*) e nel Bresciano (*Perini*), ma non fu notata in Alta Engadina (*Saratz*).

175. 148. **Tringoides hypoleucus** (Linn.). S. N. I, p. 250, n. 14 (*Tringa*). Ital. Piro-piro piccolo — Dial. Più.

Specie estiva, comunissima da Marzo ad Agosto lungo i fiumi, in riva ai quali pone il suo nido. Lanfossi (sub *Totanus hypoleucos* Temm.) dice che in Valtellina è rara assai e ne vide un solo esemplare; d'altra parte dice comunissima e nidificante attorno a Sondrio l'*Helodromas* (*Totanus*) *ochropus* (Linn.), che invece in Valtellina, non è nè conosciuto, nè mi consta che sia mai stato preso. Perciò dubito molto che egli abbia scambiate le due specie.

176. 149. **Totanus fuscus** (Linn.). S. N. I, 243, n. 5, 1766 (*Scolopax*). Ital. Totano moro.

Secondo Lanfossi si prende in Valtellina e Monti lo conferma, affermando che non è sconosciuto sulle rive dell'Adda. A me non risulta altro. Si prende anche nel Trentino (*Bonomi*) e nel Bresciano (*Perini*).

177. 150. **Totanus stagnatilis** Bechst. Ornith. Tasch. p. 292, e tav. 1803. Ital. Piro-piro gambe lunghe.

Lanfossi dice che ne vide un solo individuo preso intorno a Sondrio. Nel Trentino è rara (*Bonomi*).

178. 151. **Limosa belgica** (Gmelin.). Syst. Nat. I, p. 663, n. 39, 1788 (*Scolopax*). Ital. Pittima.

Lanfossi (sub *Limosa melanura* Leisl.) assicura che si prende anche in Valtellina, benchè raramente; ne esistono due esemplari nella collezione Sertoli.

179. 152. **Numenius arquata** (Linn.). S. N. I, p. 242, n. 3, 1766 (*Scolopax*). Ital. Chiurlo maggiore.

Esistendone un esemplare nella collezione Sertoli, è probabile che sia capitato anche in provincia. Monti lo dice non raro a Colico.

180. 153. **Scolopax rusticula** Linn. S. N. I, p. 243, n. 6, 1766. Ital. Beccaccia — Dial. Beccazza.

Si prende più frequentemente durante il passo in Novembre discendendo, in Marzo risalendo; meno frequentemente in inverno. In confronto degli anni scorsi si va facendo sempre più rara. Ne vidi diversi esemplari di Sondrio e di val Bitto.

181. 154. **Gallinago major** (Gmelin). S. N. I, p. 661 n. 36, 1788 (*Scolopax*). Ital. Croccolone — Dial. Sgneppon.

Si incontra all'epoca del passo in Settembre ed Ottobre ed in primavera nel Marzo. Quest'anno (1887) fu presa anche in Agosto.

182. 155. **Gallinago caelestis** (Frenzel I. S. T.). Beschreib. der Vögl. u. ihrer Eier in d. Geg. v. Wurtemberg, p. 58, 1801 (*Scolopax*). Ital. Beccaccina — Dial. Sgneppa.

Continua ad arrivare dalla fine di Luglio a Novembre e pare si fermi fino alla prima quindicina di Marzo.

183. 156. **Limnocryptes gallinula** (Linn.) S. N. I, p. 244, n. 6, 1766 (*Scolopax*). Ital. Frullino — Dial. Sgneppin.

Passa in Settembre, scendendo la valle, in Marzo risalendo; non mi consta che si fermi nell'inverno.

Subordo: Fulicariae.

184. 157. **Rallus aquaticus** Linn. S. N. I, p. 262, n. 2, 1766. Ital. Porciglione. — Dial. Grugnett.

Uccello di passo; però nidifica anche in Valtellina fra i canneti.

185. 158. **Crex pratensis** Bechstein. Ornith. Tasch. II, p. 337, 1803. Ital. Re di quaglie — Dial. Re de quai.

Estivo, nidificante nei prati umidi lungo l'Adda.

186. 159. **Porzana fulicula** (Scop.) Ann. I, Hist. nat. p. 108, 1769 (*Rallus*). Ital. Voltolino — Dial. Gilardina.

Estiva, comune, nidifica al piano.

187. 160. **Porzana parva** (Scop.) Ann. I, Hist. nat. p. 108, 1769 (*Rallus*). Ital. Schiribilla — Dial. Calchin?

Estivo, più raro del voltolino, è probabile che nidifichi. Ne ho veduti due esemplari di val Bitto.

188. 161. **Gallinula chloropus** (Linn.). S. N. I, p. 258, n. 4, 1756. (*Fulica*). Ital. Sciabica — Dial. Grugnetton.

Estiva, relativamente comune, la cita di Valtellina anche Lanfossi e se ne conserva un esemplare nella collezione Sertoli.

189. 162. **Fulica atra** Linn. S. N. I, p. 258, n. 2, 1766. Ital. Folaga — Dial. Fulega.

Si prende, benchè non molto frequente, anche intorno a Sondrio, più abbondante in Marzo.

Subordo: ALECTORIDES

190. 163. **Grus communis** Bechst. Vögl. Deutsch. III, p. 60, 1793. Ital. Gru.

Lanfossi dice che si vede di passo anche in Valtellina.

Subordo: HERODIONES.

191. 164. **Ardea cinerea** Linn. S. N. I, p. 236, n. 11, 1766. Ital. Airone cenerino — Dial. Sgolgion?

È abbastanza facile trovarla di passo, specialmente in primavera; anche quest'anno ne sono giunte in Marzo presso Sondrio. So che si coglie anche sul Bormiese.

192. 165. **Herodias alba** (Linn.). S. N. I, p. 239. n. 24, 1766 (*Ardea*). Ital. Airone bianco.

Posso con certezza annoverare anche questa bella specie fra le avventizie, perchè il sig. ing. Filippo Caimi ne uccise un individuo, che si conserva nel Museo liceale, qualche anno fa sul

ponte dell'Adda a S. Pietro. Bonomi la dice rarissima anche nel Trentino, nessuno la cita nè del Bergamasco, nè del Bresciano; un individuo preso sul lago di Como è ricordato dal Riva e Schinz ne riporta due soli presi in Svizzera, ma Saratz non l'annovera dell'Alta Engadina.

193. 166. **Ardeola ralloides** (Scop.). Ann. I, Hist. nat. p. 88, n. 121. 1769 (*Ardea*). Ital. Sgarza ciuffetto.

Lanfossi (sub *Ardea ralloides* Scop.) dice che si prende qualche volta in Valtellina, infatti mi consta che fu preso sul Bormiese. Un esemplare figura nella collezione Sertoli.

194. 167. **Ardetta minuta** (Linn.) S. N. I, p. 240, n. 26, 1766 (*Ardea*). Ital. Tarabusino — Dial. Sgulgin.

Un esemplare, trovato morto nel Maggio 1887 presso Sassella, mi fu donato e figura in Museo insieme con due altri della collezione Sertoli. È estivo.

195. 168. **Botaurus stellaris** (Linn.). S. N. I, p. 239, n. 21, 1766 (*Ardea*) Ital. Tarabuso.

Specie avventizia, citata di Valtellina da Lanfossi (sub *Ardea stellaris* Linn.) e di cui esistono esemplari nella collezione Sertoli. Nel Trentino è comune e nidifica (*Bonomi*), lo si incontra anche nel Bresciano (*Pollini*), nel Comasco (*Monti*) e nella Svizzera (*Schinz*).

196. 169. **Nycticorax griseus** (Linn.). S. N. I, p. 239, n. 22, 1766 (*Ardea*). Ital. Nitticora.

Come la precedente, avventizia; citata da Lanfossi (sub *Ardea nycticorax* Linn.) ed esistente nella collezione Sertoli. Si in-

contra anche nel Trentino (*Bonomi*), nel Bergamasco (*Maironi*), nel Bresciano (*Pollini*), nel Comasco (*Monti*) e nella Svizzera (*Schinz*).

197. 170. **Ciconia alba** Bechst. Paturg. Deutsch. III, p. 48, 1793. Ital. Cicogna bianca.

Lanfossi ricorda d'averne visto un individuo preso a Cedrasco; forse è quello che ancora esiste nella collezione Sertoli. Del resto nel Trentino si prende normalmente (*Bonomi*) e fu vista anche nel Bresciano (*Pollini*) e nel Comasco (*Monti*); nell'Alta Engadina nessuna specie di cicogna è indicata dallo Saratz, ma il Fatio osserva in nota che la bianca dev'esservi di passo accidentale. Lo Saratz, dimorando a Pontresina, ha potuto direttamente occuparsi poco di gralle e palmipedi, che sono la parte meno interessante del suo catalogo.

Ordo: ***Anseres.***

subordo: LAMELLIROSTRES.

198. 171. **Anser segetum** (Gmelin), Syst. Nat. I, p. 512 n. 68. 1788 (*Anas*). Ital. Oca granajola
— Dial. Oca salvadega.

Secondo Lanfossi si prende anche in Valtellina; infatti so che ne capitano, quantunque raramente, nel mese di Marzo.

199. 172. **Cygnus musicus?** (Linn.). S. N, I, p. 194, n. 1 1766, (*Anas*). Ital. Cigno selvatico.

Il dott. Cesare Cremaschi di Morbegno mi assicurò aver visto un esemplare di cigno alcuni anni sono, appena ucciso sotto Buglio. Raccolsi notizia che anche quest'anno (1887) ne fu preso un altro nel piano di Morbegno.

200. 173. **Anas boscas** Linn. S. N. I, p. 205, n. 40, 1766. Ital. Germano — Dial. Aneda salvadega.

Giunge in Novembre, parte in Marzo; fors'anche qualche individuo si ferma a nidificare; è però molto più raro che nella bassa Lombardia.

201. 174. **Mareca penelope** (Linn.). S. N. I, p. 202, n. 27, 1766 (*Anas*). Ital. Fischione.

Capita pure di rado in Valtellina, e ne esistono in Museo della collezione Sertoli e di val Bitto. Anche Lanfossi l'ha vista in Valtellina (sub *Anas penelope* L.).

202. 175. **Dafila acuta** (Linn.). S. N. I, p. 202, n. 28, 1766 (*Anas*). Ital. Codone.

Al dir del Lanfossi (sub *Anas acuta* Linn.) si prende in Valtellina e ce n'è infatti un esemplare nella collezione Sertoli; però dev' essere ben raro, perchè non è conosciuto. Nel Trentino è comune, ma sul Garda (*Bonomi*); capita anche in Svizzera (*Schinz*).

203. 176. **Spatula clypeata** Linn. S. N. I, p. 200, n. 19, 1766 (*Anas*). Ital. Mestolone.

Vale per questa specie quanto ho detto per la precedente.

204. 177. **Querquedula crecca** (Linn.) S. N. I, p. 204, n. 33, 1766 (*Anas*). Ital. Alzavola — Dial. Garganell.

I cacciatori si accordano nel distinguere due specie di garganelli, il che vuol dire che anche questa specie, quantunque più di raro della marzajola, si lascia cogliere in Valtellina. Ne esiste un esemplare nella collezione Sertoli.

205. 178. **Querquedula circia** (Linn.). S. N. I, p. 204, n. 34, 1766 (*Anas*). Ital. Marzajola — Dial. Garganell.

Più abbondante in Febbrajo e Marzo; forse qualche individuo si ferma a nidificare.

206. 179. **Fuligula cristata** (Leach.). Syst. Cat. M. et B. Brit. Mus. p. 39, 1816 (*Anas*). Ital. Moretta.

Lanfossi dice che se ne prende qualcuna in Valtellina; altro non mi consta.

207. 160. **Mergellus albellus** (Linn.). S. N. I, p. 208, n. 5, 1766 (*Mergus*). Ital. Pesciajola.

Un bell'esemplare figura nella collezione Sertoli, a prova che si prende in Valtellina, come dice Lanfossi (sub *Mergus albellus* L.); Monti crede che vi sia frequente nell'inverno, ma io non posso ammetterlo.

208. 181. **Mergus serrator** Linn. S. N. I, p. 208, n. 3, 1766. Ital. Smergo minore.

Uccello invernale poco frequente; già ne vide in Valtellina il Lanfossi e nella collezione Sertoli figura un esemplare. Uno giovane fu donato al Museo dal sig. F. Macoggi, che l'uccise in Ottobre 1886 al Boffetto.

Giglioli (*Iconografia della Fauna italica*) dà anche del *Mergus merganser* Linn. il nome volgare valtellinese *Fratton*, non so qual fondamento, perchè a me a non costa che questo smergo sia mai stato preso in Valtellina.

Subordo: Longipennes.

209. 182. **Hydrochelidon nigra** (Linn.). S. N. I, 227, n. 3, 1766 (*Sterna*). Ital. Mignattina.

Lanfossi (sub *Sterna nigra* L.) dice che qualche individuo è stato preso in Valtellina; Monti lo conferma. Un esemplare conservasi nella collezione Sertoli.

210. 183. **Hydrocolaeus ridibundus** (Linn.). S. N. I, v. 225, n. 9, 1766 (*Larus*). Ital. Gabbiano comune — Dial. Garigulon.

Lanfossi assicura che se ne prendono in Valtellina (sub *Larus ridibundus* L.). Un esemplare è nella collezione Sertoli, della quale fanno parte anche individui di *Larus canus* Linn., *L. cachinnas* Pallas e *L. melanocephalus* Natt.; dubito però che questi ultimi siano stati presi sul lago di Como od al piano di Colico, quindi non oso elencarli.

Subordo: Pygopodes.

211. 184. **Podicipes cristatus** (Linn.) S. N. I, p. 222, 7, 1766 (*Colymbus*). Ital. Svasso maggiore.

Lanfossi assevera che ne sono stati presi anche in Valtellina e Monti riproduce la notizia. Nella collezione Sertoli ho trovati due giovani.

212. 185. **Tachybaptes fluviatilis** (Tunstall) Ornith. Brit. p. 3, 1771 (*Colymbus*). Ital. Tuffetto.

Lanfossi (sub *Podiceps minor* L.) dice che vive in quasi tutta la Lombardia, senza precisare località valtellinesi; però vengo assicurato che si prende a Morbegno e ad Ardenno. Diversi esemplari giovani ho trovati nella collezione Sertoli.

Classis: REPTILIA.

Ordo: *Cheloniae.*

213. 1. **Cistudo europaea** (Schneider) Naturg. d. Schildkr., pag. 323, V, 1783 (*Testudo*). Ital. Testuggine palustre.

È convinzione generale in Valtellina che la testuggine palustre non vi si trovi allo stato libero; fu invece più volte importata e sparsa nei giardini. Quindi è che, come per la Svizzera scrive Fatio, non è possibile dire se un individuo trovato libero sia veramente tale o non piuttosto fuggito da qualche giardino od orto. Un piccolo di questa specie io ho trovato vivo in una strada di Sondrio, attigua appunto a giardini, in cui la testuggine da diversi anni si moltiplica. Si trova pure, ma sempre più probabilmente importata, nel Trentino (*Cobelli*), nel Bresciano (*Bettoni*), nel Canton Ticino (*Pavesi*); nell'Alta Engadina Fatio non l'ha incontrata.

Ordo: *Sauria.*

214. 2. **Lacerta viridis** (Linn.) Synops. Rept. p. 62, 1768 (*Seps*). Ital. Ramarro. — Dial. Luserton.

Comune in tutti i luoghi aridi, sassosi e soleggiati, sì del piano che del monte. Io ne raccolsi esemplari di due varietà; la *maculata* Bonap. e la *bilineata* Daudin. Noto che il solo indi-

viduo di questa varietà non è punto un giovine (chè spesso i giovani presentano le striscie caratteristiche), ma un vero adulto, superando in lunghezza i 30 centimetri.

215. 3. **Lacerta muralis** (Laur.) Spec. medic. exhib. Synops. Rept. Vindobonae, p. 162, 1768 (*Seps*). Ital. Lucertola delle muraglie — Dial. Luserta.

Dovunque comunissima fra i sassi e sui muri. Sugli argini, che costeggiano il Mallero presso Sondrio, ho trovato frequentemente anche la var. *rubriventris* Corn.

216. 4. **Anguis fragilis** Linn. S. N. XII, p. 360, 1766. Ital. Angue fragile — Dial. Orbiseula.

Assai comune nel piano di Sondrio; si incontra anche al monte.

Ordo: ***Ophidia.***

217. 5. **Coronella austriaca** Laur. Sinops. Rept., p. 84, 48, t. 5, fig. 1, 1768. Ital. Colubro liscio.

Ne ho ricevuto due esemplari dai dintorni di Sondrio ed uno giovanissimo ho preso sulla strada a Torre in val Malenco. Trovata anche nel Trentino (*Cobelli*), nel Bresciano (*Bettoni*); del Canton Ticino non la citano nè Fatio, nè Pavesi.

218. 6. **Zamenis viridiflavus** Latr. Hist. nat. d. rept. IV. p. 88, 1802. (*Coluber*). Ital. Colubro verde e giallo — Dial. Scorzon.

Molto comune, sì al piano che sulle basse montagne; da Sondrio ne ebbi diversi esemplari. È comune anche la varietà nera

o *carbonaria*, anzi di questa ebbi da Morbegno un bell'esemplare lungo m. 1.46. È pure frequente nelle provincie limitrofe alla Valtellina.

219. 7. **Elaphis aesculapii** (Host.) in Jacq. coll. bot. chem. et Hist. nat. IV, p. 336, tav. 27, 1790 (*Coluber*). Ital. Colubro saettone — Dial. Scorzon.

Lo credo ancor più abbondante del precedente, giacchè ne ricevetti parecchi, ed io ne presi intorno a Sondrio; ho un esemplare anche di val Bitto. Il volgo lo confonde colla precedente. Cobelli lo elenca fra i rettili del Trentino, mentre Bettoni, nè altri pare l'abbiano trovata sul Bresciano; si incontra, benchè raramente, nel Canton Ticino (*Pavesi*) e nel Vallese, mentre manca al resto della Svizzera (*Fatio*).

220. 8. **Tropidonotus natrix** (Linn.) S. N. I, p. 380, sp. 230, 1766 (*Coluber*). Ital. Biscia dal collare — Dial. Bissa de acqua.

Parimenti comune, ne ebbi dai dintorni di Sondrio, dalle montagne di Albosaggia; mi consta però che a Chiesa in val Malenco è rara. È specie sparsa in tutta Italia.

221. 9. **Tropidonotus tessellatus** (Laur.) Synops. Rept. p. 87, 188, 1768. (*Coronella*). Ital. Natrice tessellata — Dial. Scorzon.

Ne ebbi un individuo solo dai dintorni di Sondrio della lunghezza di m. 0,728; non posso aggiungere altre osservazioni circa la dimora e la frequenza in Valtellina. Dei dintorni lo alberga il Trentino (*Cobelli*), il Bresciano (*Bettoni*) ed il Canton Ticino, mentre manca alla Svizzera (*Fatio*).

222. 10. **Pelias berus** (Linn.) S. N. I, p. 377, 1766 (*Coluber*).
Ital. Marasso palustre.

Delle due vipere nostrali certamente la più rara; ne ebbi un esemplare dai dintorni di Sondrio ed uno da val Fontana, donatomi dal sig. Orsatti. Galli lo raccolse in val Furva presso il ghiacciajo del Forno sopra S. Caterina a circa 2000 metri, il 31 Luglio 1887. In val Malenco, a dir del dott. Zersi, non fu mai veduto. Nel Trentino è raro (*Cobelli*), è frequente invece nel Bresciano (*Bettoni*); non così nel Canton Ticino (*Pavesi*), mentre è frequentissimo nell'Alta Engadina (*Fatio*).

223. 11. **Vipera aspis** (Linn.) S. N. I, p. 378, 1766 (*Coluber*).
Ital. Vipera comune — Dial. Vipera, Bissa cattiva.

Pur troppo, relativamente comune in val Malenco, come mi accerta il dott. Zersi, il quale di questa località donò al Museo prima due individui tipici, e recentemente un terzo, che va riferito alla var. *nigra* Bonap. È la specie più comune anche nel Trentino, nella provincia di Brescia invece il Bettoni non l'ha mai incontrata; è sparsa anche nel Canton Ticino e nella Svizzera occidentale e meridionale, tranne l'Engadina (*Fatio*).

Classis: AMPHIBIA.

Ordo: *Anura.*

224. 1. **Hyla arborea** (Linn.) S. N. I, p. 357, 1766 (*Rana*).
Ital. Raganella — Dial. Ranetta de San Peder.

L'ho trovata abbondante dovunque nei dintorni di Sondrio. Sparsa in tutta Italia, s'innalza poco sulle montagne.

225. 2. **Rana aesculenta** Linn. Syst. nat. I, p. 357, 1766. Ital. Rana — Dial. Rana.

Comune nel piano di Sondrio e lungo tutta la valle. I molti esemplari, che ho esaminati, appartengono tutti alla sottospecie *Lessonae* Camer.; trovasi più spesso la var. *maculata* Cam. che la *immaculata* Less.

226. 3. **Rana muta** Laur. Synops, Rept. p. 30, 1768 (*temporaria* auct. part.). Ital. Rana — Dial. Sciatt?

Quantunque gli autori concordemente la ritengono più specialmente alpina, io l'ho trovata invece abbastanza frequente nel piano di Sondrio, nel piano di Agneda, lungo gli argini dell'Adda ed in valle dell'Antoniasco. Un solo esemplare, dei raccolti, appartiene alla var. *obtusirostris* Fatio e quanto alla colorazione alla var. *nigro maculata* Cam., gli altri alla var. *acutirostris* Fatio. Finora in Italia fu trovata in diverse località del Piemonte, del Trentino (*Camerano*) e nelle più alte regioni del Veneto (*Ninni*).

Non mi fu dato finora di trovare le altre due specie di *Ranae fuscae*, cioè la *R. agilis* Thomas e la *R. Latastii* Boul.

227. 4. **Bufo vulgaris** Laur. Synops. Rept. p. 28, e 125, 1768. Ital. Rospo comune — Dial. Sciatt.

Abbondantissimo dovunque tanto al piano che al monte. Anche qui in Valtellina, come altrove, il rospo è oggetto di orrore e di schifo, ancora da molti ritenuto nocivo, mentre non solo è innocuo, ma tanto utile per la distruzione degli animalucci dannosi alle ortaglie.

228. 5. **Bufo viridis** Laur. Synops. Rept. p. 27, e III, tav. I, 1768. Ital. Rospo verde — Dial. Sciatt.

Non posso dire se sia comune o meno; ne ebbi un esemplare adulto ed uno giovane dai dintorni di Sondrio. Il volgo lo confonde col rospo comune.

Ordo: *Urodela.*

229. 6. **Salamandra maculosa** Laur. Synops. Rept. p. 42, n. 51, 1768. Ital. Salamandra terrestre — Dial. Salamandra de crap.

Dappertutto, quantunque non comune; non si eleva molto sulle montagne, d'onde non ebbi notizia alcuna circa la congenere *atra* Laur.

230. 7. **Triton cristatus** Laur. Synops. Rept. p. 39, n. 44, 1768. Ital. Salamandra acquajola — Dial. Salamandra d'acqua.

Abbonda in modo straordinario nei fossati del piano di Agneda e dovunque.

231. 8. **Triton alpestris** Laur. Synops. Rept. p. 38, 1768. Ital. Tritone alpestre.

Devo all'amico Galli il poter annoverare anche questa specie, da lui raccolta il 6 Agosto 1887 al lago delle Scale in val Fraele a 1986. m. Fu trovata anche nel Trentino (*Cobelli*), in Valcamonica (*Bettoni*), nel Canton Ticino (*Pavesi*) e in tutti i cantoni della Svizzera (*Fatio*).

Classis: PISCES.

Ordo: *Teleostea.*

232. 1. **Cottus gobio** Linn. Syst. Nat. I, p. 452, 1766. Ital. Cazzuola — Dial. Scazzon.

Questo e il vairone sono forse i più comuni pesci piccoli della

Valtellina. Si trova dovunque nell'Adda, ne' suoi affluenti e nei ruscelli, dove sta generalmente nascosto sotto i sassi; smovendo questi, lo si prende infilzandolo con una piccola fiocina.

233. 2. **Lota vulgaris** Cuv. Règn. animal. illustr. Poiss. pl. 106, fig. 3, 1829-49. Ital. Bottatrice — Dial. Botrisa.

Sembra rara e limitata alla porzione dell'Adda che sta sotto a Sondrio; infatti mi consta che si prende a Morbegno.

234. 3. **Tinca vulgaris** Cuv. Règn. anim. illustr. Poiss. p. 193, 1829-49. Ital. Tinca — Dial. Tenca.

Si trova bensì nell'Adda, ma è piuttosto rara; io ne ebbi dal piano della Salvetta.

Aggiungerò quì che anche il persico (*Perca fluviatilis* L.) e la carpa (*Cyprinus carpio* L.), al pari della tinca, comuni dappertutto in Lombardia, mancano in Valtellina, o tutt'al più il primo non rimonta il fiume che fino a Delebio, ed il secondo forse ancora si trova in alcuni rami morti dell'Adda.

235. 4. **Barbus plebejus** Valenc. in Cuv. Règn. anim. illustr. Poiss. pl. 27, 1829-49. Ital. Bárbo comune — Dial. Barb.

Non molto frequente nell'Adda. Torna sempre opportuno il ricordare che le uova del barbo sono velenose, avendo prodotto in più casi disordini intestinali anche da noi e perfino la morte.

236. 5. **Scardinius erythrophthalmus** Linn. S. N. ed. XIII, I, III, p. 1429, 1768 (*Cyprinus*). Ital. Scardola comune — Dial. Piott.

Del pari poco abbondante nell'Adda e meno ancora nel Mallero.

237. 6. **Leuciscus aula** (Bonap.) Ic. Faun. ital., fasc. XXX, fig. 3 e 4, 1831-41 (*Squalins*). Ital. Triotto — Dial. Troul.

Non sembra abbondante; io ne ho ricevuto esemplari dal piano di Salvetta presso Ardenno.

238. 7. **Squalius cavedanus** Cuv. et Val. Règn. anim. illustr. Poiss. XVII, p. 196, 1829-49. Ital. Cavedano — Dial. Cavédan.

Nell'Adda abbastanza frequente. Si prende colla trota nelle peschiere di Morbegno.

239. 8. **Telestus muticellus** Bonap. Ic. Faun. ital. vol. III, fasc. XX, fig. 3, e fasc. XXVIII, fig. 1, 1832-41. Ital. Vairone — Dial. Vairon.

Comunissimo nell'Adda, ne' suoi affluenti, nei fossati. Non bisogna confonderlo, per lo stesso nome volgare che prende sui laghi lombardi, con l'*Alburnus alborella* De-Fil., la quale finora in Valtellina non mi fu dato di constatare.

240. 9. **Phoxinus loevis** Agassiz, Mém. Soc. Nat. Neuchâtel. I, p. 37, 1833. Ital. Sanguinerola — Dial. Sanguign, Cent-in-bocca.

Questo pesciolino, elegante in tempo di fregola, si trova spesso nei ruscelli laterali all'Adda ed anche nell'Adda medesima. So che si trova anche nel lago di Palù in val Malenco.

241. 10. **Chondrostroma soëtta** Bonap. Icon. Faun. ital. vol. III, 1832-41. Ital. Savetta — Dial. Salena, Stricc?

Vive nell'Adda e nei ruscelli con essa comunicanti; non pare però molto comune.

242. 11. **Thymallus vexillifer** Agass. Mém. Soc. Sc. Nat. Neuchatêl 1833. Ital. Temolo — Dial. Temol.

Abbondante in tutto il corso dell'Adda ed anche nei torrenti laterali.

243. 12. **Trutta lacustris** (Linn.). S. N. I, p. 510, 1766, (Salmo). Ital. Trota dei laghi subalpini — Dial. Truta.

Uniformandomi all'opinione espressa dal prof. P. Pavesi nei suoi recenti (1884) *Brani biologici di due celebrati pesci nostrali di acque dolci*, tengo distinta sotto questo nome la trota del lago, che fa regolare rimonta nell'Adda in Ottobre. Durante la rimonta si prende in abbondanza entro due peschiere, poste una sotto Morbegno, l'altra sopra Talamona. Tali peschiere, simili alla cosidetta *Cassa*, usata pure per la pesca della trota nei fiumi maggiori dell'alto Canton Ticino, sono così costrutte. Nel mezzo della corrente dell'Adda stanno, impiantate a fior d'acqua, essendo poca la profondità del letto, due lunghe palizzate, munite di fitto graticcio, disposte ad angolo col vertice a monte; appunto in corrispondenza di questo vertice sta una piccola apertura che mette in un bacino, totalmente chiuso da una riva e da altre palizzate. Le trote rimontando, guidate dalle palizzate ad angolo, entrano nel detto bacino; questo presenta a valle una stretta apertura, dove vien posta una cassa col fondo di graticcio (per lasciar passare l'acqua e le trote troppo piccole); ed essendo inclinato leggermente in senso inverso del piano della corrente, cioè in modo che la parte a valle di esso sporge dall'acqua, le trote, seguendo la direzione della corrente, vanno a secco entro la cassa su quella parte del graticcio che emerge dall'acqua e di là difficilmente possono tornare indietro. Altre dighe di pietra, ferme da palizzate, sono disposte in diversi sensi presso all'altra riva per dirigere la corrente e regolare la dejezione dei materiali del fiume.

244. 13. **Trutta fario** (Linn.). Syst. Nat. I, p. 509, 1766, (*Salmo*). Ital. Trota — Dial. Truta, trutàl.

È questa la specie dei torrenti, sboccanti all'Adda e dei laghetti alpini; so che esiste certamente nel lago di Inferno e in quello delle Scale, in altri fu forse importata. Si distingue per le macchie oculate varicolori dei fianchi, la carne rosea o rossigna e, dicesi, anche per più squisito sapore.

245. 14. **Esox lucius** Linn. Syst. Nat. I, p. 516, 1766. Ital. Luccio — Dial. Luss.

Non comune presso Sondrio, è più abbondante nella parte inferiore dell'Adda; cade infatti colla trota entro le peschiere.

246. 15. **Cobitis taenia** Linn. Syst. Nat. I, p. 499, 1766. Ital. Cobite fluviale — Dial. Gusa, Gusella.

Poco noto, s'incontra però nelle acque limpide vicino all'Adda. Io ne ebbi parecchi esemplari, dal piano di Agneda, della var. *puta* Cantoni.

247. 16. **Anguilla vulgaris** Fleming. A Hist. of. Brit. Anim. p. 199, 1828. Ital. Anguilla — Dial. Inguilla.

Piuttosto rara nell'Adda superiore, è man mano più frequente al di sotto di Sondrio. Circa l'anguilla dirò che la volgare credenza che essa sia un ibrido, un bastardo di qualche altro pesce (luccio, trota, tinca, scardola, ecc.), e l'altra che essa sia ermafrodita non hanno più ragione di perdurare dopo la scoperta del maschio dell'anguilla, fatta pochi anni sono (1874) per merito del sig. Syrski. Il maschio vive in mare presso alle foci dei fiumi e le nostre anguille, atte ad acquistare completo sviluppo degli ovarî, vi scendono per essere fecondate, le altre restano ed in-

grassano; i piccoli, detti *cieche* a Pisa, *capillari* a Comacchio, risalgono poi le correnti fin molto in alto. La presenza di anguille entro stagni chiusi è facilmente spiegata per la facoltà di uscire dell'acqua e strisciare sul terreno come un serpe.

RIEPILOGO.

Ho quindi enumerati della Valtellina 27 mammiferi (non contando il lupo e la lince recentemente scomparsi), 185 uccelli, 11 rettili, 8 anfibii e 16 pesci.

L'esame di questo elenco, per quanto incompleto, ci permette di ricavare alcune conclusioni intorno al carattere particolare della fauna valtellinese.

Esso ci viene fornito: I.° dalla scarsità degli animali, specialmente uccelli, di pianura o più propriamente di palude; II.° dal fatto che, pochi eccettuati, gli uccelli acquatici, stazionarii invernali nelle altre provincie di Lombardia, sono in Valtellina solamente di passo od erranti; III.° dalla presenza o frequenza di forme proprie alla fauna montana od alpina, altrove mancanti o più rare. Queste sarebbero:

Ursus arctos, *Martes abietum*, *Foetorius ermineus*, *Arctomys marmota*, *Lepus variabilis*, *Capella rupicapra* tra i mammiferi; fra gli uccelli *Gyps fulvus*, *Aquila chrysaëtos*, *Picus martius*, *Cypselus melba*, *Lophophanes cristatus*, *Tichodroma muraria*, *Cinclus merula*, *Accentor collaris*, *Merula torquata*, *Montifringilla nivalis*, *Pyrrhula europaea*, *Loxia curvirostra*, *Pyrrhocorax alpinus*, *P. graculus*, *Nucifraga caryocatactes*, *Lagopus mutus*, *Tetrao tetrix*, *Bonasia betulina*; fra i batraci il *Triton alpestris*, fra i pesci il *Salmo fario*.

Sondrio, addì 20 Novembre 1887.

FORAMINIFERI

DELLE MARNE PLIOCENICHE DI SAVONA.

Memoria del socio

Dott. Ernesto Mariani

(con una tavola)

Le marne azzurrognole e le argille sovrastanti plioceniche che formano la massima parte del suolo della città di Savona, e che si spingono molto a sud al di là di Zinola,[1] hanno somma importanza dal punto di vista paleontologico, non solo per la ricca fauna a molluschi, ma per quella pure ricca a foraminiferi. È in questa breve memoria che presento le prime mie ricerche intorno a questa piccola fauna a Rizopodi.

All'egregio dottor S. Squinabol, che colla squisita sua gentilezza mi inviava fin dallo scorso ottobre un tubetto di foraminiferi ottenuti dal lavaggio della marna dei dintorni di Savona, mando i miei più vivi ringraziamenti.

I foraminiferi delle marne di Savona si distinguono in generale per le loro piccole dimensioni, per la delicatezza e sottigliezza del loro guscio e per la loro perfetta conservazione. Tenuto calcolo di questi caratteri precipui, come pure della grande abbondanza di minute *Globigerine* e della concomitanza di numerose *Pulvinuline*, si può con sicurezza stabilire come quelle

[1] A. Issel, *Contributo alla geologia ligustica* (Boll. R. Comit. Geol. d'Italia, 1886).

marne vennero a depositarsi in un mare profondo. Vediamo infatti come la famiglia *Miliolidae*, che generalmente preferisce le acque basse, è non solo scarsamente rappresentata — due generi (*Biloculina*, *Spiroloculina*) con poche specie — ma si trova sempre in minuti esemplari, come quelli che pur si rinvengono a rilevanti profondità marine. Anche le *Lagene*, foraminiferi sì di spiaggia che di mare profondo, sono largamente rappresentate da piccoli e delicati individui; così dicasi in riguardo alle numerose *Nodosarie*, alle *Marginuline*, alle poche *Cristellarie*, ecc., che sempre si trovano in forme tali da provare essere vissuti in acque profonde. Lo stesso si osserva nella famiglia *Textularidae*, rappresentata da poche specie (7), i di cui individui non si presentano con quei caratteri proprii ai foraminiferi di spiaggia.

Fra le *72* specie finora determinate, oltre a parecchie varietà morfologiche (*Biloculina larvata*, Reuss, var. *ventricosa*; *Textularia abbreviata*, d'Orbigny, var. *tubulosa*; *Bolivina beyrichi*, Reuss, var. *lobata*; *Bolivina aenariensis*, Costa, var. *valdecostata*), ve ne sono *4* che io ritengo nuove (*Frondicularia Zinolae*; *Marginulina dentaliniformis; Marginulina marginata; Uvigerina uncinata*). In generale le altre specie sono comuni sì ai depositi del miocene medio e superiore che del pliocene più noti, come quelli dei dintorni di Girgenti, di Licodia-Eubea nella provincia di Catania, di parecchie località nella provincia di Reggio-Calabria, del colle del Quirinale e del Vaticano, e di molte altre che verrò man mano accennando nel testo. Parecchie specie si trovano anche negli strati più antichi, pure non essendovene alcuna esclusiva ad essi (*Bulimina pyrula; Bulimina buchiana; Bolivina beyrichi; Lagena striata; Lagena sulcata; Lagena hispida; Lagena hexagona; Lagena laevis; Lagena globosa; Nodosaria roemeri*; *Cristellaria hauerina; Cristellaria semiimpressa; Sagrina striata; Globigerina bulloides; Rotalia soldanii; Nonionina boucana*); altre all'incontro non si trovano se non in terreni pliocenici o più recenti [*Spiroloculina tenuis; Textularia agglutinans; Bulimina inflata; Lagena castrensis; Lagena crenata; Nodosaria papillosa; Frondicularia inaequalis; Pulvinu-*

lina oblonga (?)]: quasi tutte poi (*54*) sono viventi nei mari attuali, più o meno modificate. Osservo che la *Cristellaria latifrons* Brady, specie vivente, finora non conosciuta allo stato fossile, si trova con leggerissime modificazioni nella marna di Savona.

Da tutto ciò io credo che si possa con sicurezza affermare come questi foraminiferi delle marne di Savona vissero in sul principio del Pliocene, in un mare che certo doveva raggiungere ragguardevoli profondità.

Biloculina d'Orbigny.

1. Biloculina depressa, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 298, N. 7; Modelli N. 91. — Jones, Parker e Brady, 1866, *Foram. Crag.*, p. 6, pl. III, f. 29, 30. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 145, pl. II, f. 12, 15-17; pl. III, f. 1, 2.

Il Brady forma colla *B. carinata* d'Orb., colla *B. lunula* d'Orb., colla *B. amphiconica*, Reuss [1] una sola specie colla *B. depressa*, avendo esse ugualmente un contorno compresso e un sottil margine periferico.

Pochi sono gli esemplari di Savona; da riferirsi a quelli del bacino di Vienna (*Biloculina lunula*, d'Orb.).

Fossile dal tortoniano in poi nella provincia di Reggio Calabria (Seguenza); [2] nel tortoniano di Montegibbio (Doderlein); [3] frequente nel piacentino del Tiepido, di Fossetta e di Solignano nel Modenese (Coppi). [4]

È tuttora vivente.

[1] Reuss, *Neue Foraminiferen aus den Schichten des österrechischen Tertiärbeckens.* — Denkschr. d. math.-naturw. Kl. d. k. Akad. Wiss. Wien, 1849, vol. I, p. 382, t. XLIX, f. 5.

[2] G. Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio in Calabria.* (Atti R. Accad. dei Lincei, ser. 3, vol. IV, 1880).

[3] P. Doderlein, *Cenni geologici intorno la giacitura dei terreni mioc. sup. dell'It. Cent.* (Atti del X Congresso degli Scienziati Italiani tenuto in Siena 1862).

[4] F. Coppi, *Paleontologia Modenese,* 1881, p. 133.

2. Biloculina larvata, Reuss, var. ventricosa, mihi (tav. I, f. 1, *a*, *b*, *c*).

Reuss, 1867, *Fossile Fauna von Wieliczka* (Sitz. d. k. Akad. d. Wiss. Wien., p. 70, t. II, f. 3).

Piccolissimo esemplare; l'ultima camera larga, quasi circolare con orlo rotondeggiante, si prolunga verso l'estremità boccale in corto e stretto collo; la penultima camera invece è molto più piccola, piriforme, ristretta in basso, larga e pressochè globosa in alto; essa è posta nel mezzo della parte anteriore dell'ultima camera, cosicchè rimane libero un orlo marginale piano. L'apertura boccale è piccola, con una breve linguetta.

3. Biloculina bulloides, d'Orbigny, var. truncata, Reuss.,

Reuss., 1867, *Fos. Fauna von Wieliczka*, ecc., p. 68, t. II, f. 1.

Rarissima. Questa varietà di Wieliczka venne trovata in Italia nell'argilla tortoniana di Benestare in prov. di Reggio Calabria (Seguenza).

Spiroloculina, d'Orbigny.

4. Spiroloculina canaliculata, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 269, t. XVI, f. 10-12.

Rari esemplari, mal conservati.

Fossile dal Tortoniano in poi nella prov. di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tabiano della Tagliata e nel piacentino di Solignano, Grizzaga, Munara (Coppi); nella marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese (Fornasini).[1]

[1] C. Fornasini, *Nota preliminare sui Foraminiferi della marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese* (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, Roma, 1883).

5. Spiroloculina cfr. tenuis, Czjzek sp.

Quinqueloculina tenuis, Czizek, 1847, *Haidinger's Abhandl.*, Vol. II, p. 149, t. XIII, f. 31-34. — Reuss., 1849, *Neue Foram. aus den Schic. d. öster. Tertiär.*, Denk. d. k. Akad. Wiss. Wien., vol. I, p. 385, pl. I, f. 8, *a*, *b*, *c*. — *Spiroloculina tenuis*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 152, pl. X, f. 7-11.

Un solo piccolo esemplare, mal conservato.

Trovata fossile nelle marne astiane di Riace e dei dintorni di Reggio in Calabria (Seguenza).

Vive abbondante nel Pacifico; le piccole forme si trovano anche a considerevoli profondità.

Textularia, Defrance.

6. Textularia agglutinans, d'Orbigny. [1]

D'Orbigny, 1839, *Foram. Cuba*, p. 136, t. I, f. 17, 18, 32-34. — Seguenza, 1862, *Prime ricerche intorno ai Rizopodi fossili delle argille pleistoceniche dei dintorni di Catania* (Atti Accad. Gioenia, vol. XVIII, p. 122, t. II, f. 4). — Moebius, 1880, *Foram. von Mauritius*, p. 93, t. IX, f. 1-8. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 363, pl. XLIII, f. 1-3; var. f. 4, 12.

Pochi esemplari simili a quelli descritti dal Seguenza (loc. cit.).

In Italia si trova abbastanza comune nel pliocene del Senese (Silvestri); nel zancleano in poi nella provincia di Reggio in Calabria (Seguenza).

Vive a diverse profondità in quasi tutti i mari.

[1] Vedansi le seguenti note del dottor Fornasini:

C. Fornasini, *Intorno ai caratteri esterni delle textularie* (con tavola). — *Indice delle textularie italiane* (con tavola). — *Sulle textularie « Abbreviate »* (con tavola) (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. VI, Roma, 1887).

7. Textularia abbreviata, d' Orbigny, var. tubulosa mihi.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 249, t. XV, f. 9-12. — Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 68, t. I, f. 23.

Individui di poche loggie, le ultime due molto più grandi delle altre e convesse; l'apertura, quasi rotonda, si trova all'estremità di un breve e corto collo nell'angolo interno dell'ultima loggia, come si nota in alcune specie del genere *Gaudryina*.

Bigerina, d'Orbigny.

8. Bigerina nodosaria, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1826, *Tabl. Mét.*, pl. XI, f. 9-12. — *Bigerina agglutinans*, d'Orbigny, *Foram. Vienne*, p. 238, t. XIV, f. 8-10. — *B. torulosa*, *B. anulata*, *B. bifida*, Costa, 1856, *Paleont. Regno di Napoli*, pag. 284, ecc., t. XV, f. 12, 13; t. XXIII, f. 1. — *B. nodosaria*, Terrigi, 1880, *Fauna vatic. a For.*, p. 70, t. II, f. 28. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 369, pl. XLIV, f. 14-18.

Abbastanza comune; in tutti gli esemplari le camere superiori uniseriali sono in numero di 4; non in tutti osservasi il prolungamento tubiforme sulla camera terminale. — A questa specie si deve riferire la *Clavulina elegans* del Karrer (*Novara Exped.*, geol., Theil, vol. I, p. 80, t. XVI, f. 11).

Fossile dal Miocene in poi; in Italia venne trovata nello *zancleano* e nel pliocene della provincia di Reggio Calabria (Seguenza); nelle sabbie plioceniche vaticane (Terrigi) ecc.

Vive nel Mediterraneo, nell'Adriatico, nel Pacifico, e più comunemente nell'Atlantico nord.

Verneuilina, d'Orbigny.

9. Verneuilina spinulosa, Reuss.

Reuss., 1849, *Denkschr. d. k. Akad. Wiss.*, Wien, vol. I, p. 347, t. XLVII, f. 12 *a-c.* — *Verneuilina spinosissima*, Costa, 1856, *Paleontologia del Regno di Napoli* (Atti Accad. Pont., vol. VII, p. 263, t. XXIII, f. 5, *A. B*). — *V. spinulosa*, Egger, 1857, *Die For. d. Mioc. Sch. bei Ortenburg in Nieder-Bayern* (Neues Jahrb. f. Min. ecc., p. 292, t. IX, f. 17, 18). — Brady, 1870, *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, ser. IV, vol. VI, p. 301, pl. XII, f. 6, *a-c.* — Terrigi, 1880, *Fauna Vaticana a Foram.*, p. 70, t. II, f. 29. — Terrigi, 1883, *Il colle Quirinale*, p. 189. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 384, pl. XLVII, f. 1-3.

Abbastanza comune; esemplari tricarinati armati di punte dirette verso l'estremità aborale; larghi fori su tutto il guscio.

Assomigliano perfettamente agli individui viventi.

Si trova fossile specialmente nel terziario superiore (Costa, Brady, Vanden Broeck, Reuss, Egger, ecc.); trovasi nelle sabbie e nelle argille astiane dei dintorni di Girgenti (Schwager);[1] rara nelle sabbie Vaticane; non rara nelle marne del Quirinale (Terrigi).

Vive tuttora nel Mediterraneo, nel Mar Rosso, nel Pacifico; è rara nell'Atlantico.

Bulimina, d'Orbigny.

10. Bulimina pyrula, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 184, t. XI, f. 9, 10. — *Guttulina prunella*, *G. mutabilis*, Costa, 1856, *Paleont. Regno*

[1] E. Stöhr, *Il terreno pliocenico dei dintorni di Girgenti* (Boll. R. Comit. Geol. d'Italia, vol. II, 1876, p. 451). — C. Schwager, *Quadro del proposto sistema di classificazione dei Foraminiferi con guscio* (Boll. R. Comit. Geol., vol. 1877, p. 18, fig. 66).

di Napoli, pag. 274, 275, t. XII, f. 32, 33; t, XVIII, f. 1-3. — *Bulimina pyrula*, Brady, *Foram. Chall.*, p. 399, pl. L, f. 7-10.

Poco comune; esemplari ovali, corrispondono perfettamente a quelli del bacino di Vienna. In alcuni si notano alcuni brevissimi aculei nella parte posteriore, come osservò il Seguenza, [1] in molti esemplari nell'argilla tortoniana di Benestare nella provincia di Reggio in Calabria.

Fossile fin dal Trias. In Italia si trova abbastanza comune dal tortoniano in poi nella provincia di Reggio Calabria (Seguenza); nel messiniano dei dintorni di Girgenti (Stöhr). [2]

Vive tuttora nel Mediterraneo, nell'Oceano Indiano, nell'Atlantico e nel Pacifico; è specialmente abbondante nell'Atlantico nord.

11. Bulimina pupoides, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 185, t. XI, f. 11, 12. — Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 71, t. II, f. 30-34. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 400, pl. L, f. 15, *a*, *b*.

Abbastanza comuni gli individui con piccoli e serrati segmenti, molto rigonfi; alcuni sono alquanto regolarmente ovati; altri fusiformi, allungati: variazioni queste di poco valore, non sufficienti per stabilire nuove specie. Osservo che in alcuni esemplari di Zinola si trovano numerosi tubercoletti irregolarmente sparsi sulle prime piccole e globose camere. — Il Brady considera la *B. ovata*, la *B. affinis* d'Orb., come semplici varietà della *B. pupoides*.

Fossile comune nei terreni neogenici: in Italia si trova nel tufo tortoniano di Stretto e nei trubi messiniani presso Girgenti (Stöhr); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna

[1] G. Seguenza, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio-Calabria*, 1880, p. 147.

[2] E. Stöhr, *Sulla posizione geologica del tufo e del tripoli nella zona solfifera di Sicilia* (Boll. R. Comit. Geol. d'Italia, vol. IX, 1878, pag. 498).

(Mariani);[1] frequente dal tortoniano in poi (*Bulimina ovata* d'Orb.) nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); comune nelle sabbie plioceniche Vaticane; raro nelle marne del Quirinale (Terrigi); rara nell'astiano di Savignano (Coppi).

Vive nell'Oceano Indiano, nell'Atlantico e nel Pacifico.

12. Bulimina aculeata, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 269. N. 7. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 406, pl. LI, f. 7-9.

Piccoli individui, molto globosi; gli aculei che si trovano sulle ultime loggie, sono sottili e corti; le altre camere sono perfettamente liscie.

Si trova fossile nel Neogene superiore in parecchie località della prov. di Reggio in Calabria (Seguenza); frequente nell'astiano di Savignano (Coppi); frequentissima nella marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese (Fornasini).

Vive tuttora nell'Atlantico e nel Pacifico.

13. Bulimina buchiana, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 186, t. XI, f. 15-18. — Terrigi, 1880, *Fauna Vaticana a Foram.*, p. 73, t. II, f. 37. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 407, pl. LI, f. 18, 19.

Comune; di forma allungata, finamente punteggiati, ornati all'apice da sottilissime e serrate strie longitudinali.

Fossile dall'eocene in poi; nel tortoniano di Montegibbio (Coppi); in provincia di Reggio-Calabria trovasi abbastanza frequente nel miocene medio come nel pliocene (Seguenza); abbondante nelle sabbie plioceniche vaticane (Terrigi); comunissima nelle marne tortoniane di Licodia-Eubea in prov. di Catania (Cafici);[2] nel

[1] Mariani e Parona, *Fossili tortoniani di Capo S. Marco in Sardegna* (Boll. Soc. di Sc. Nat., Milano, 1887).

[2] I. Cafici, *La Formaz. Mioc. nel terr. di Licodia-Eubea* (prov. di Catania) (Atti dell'Acc. dei Lincei. Roma, serie III, vol. XIV, 1882).

tufo tortoniano di Stretto e nei trubi messiniani presso Girgenti (Stöhr).

Vive tuttora nell'Atlantico; è rara nel Pacifico sud, non fu trovata nel Pacifico nord.

14. Bulimina inflata, Seguenza.

Seguenza, 1862, *Prime ricerche intorno ai Rizopodi fossili delle argille pleist. dei dint. di Catania* (Atti Acc. Gioenia di Sc. Nat., vol. XVIII, ser., 2, p. 107, t. I, f. 10). — Schwager, 1866, *Novara-Exped.*, geol., Theil, vol. II, p. 246, t. VII, f. 91. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 406, pl. LI, f. 10-13.

Moltissimi esemplari, che corrispondono perfettamente a quelli descritti e figurati dal Seguenza (loc. cit.). Questa specie forma un anello di congiunzione fra le forme spinose di *Bulimina aculeata* e quelle costate di *Bulimina buchiana.*

Fossile nelle sabbie astiane presso Girgenti (Schwager); nelle argille di Catania a Cattira, Aci Castello, Aci Trezza (Seguenza).

È tuttora vivente.

Virgulina, d'Orbigny.

15. Virgulina schreibersiana, Czjzek.

Czjzek, 1847, *Beit. z. Ken. d. f. Foram. d. Wiener Beckens* (Haiding. Natur. Abhandl., vol. II, p. 147, t. XIII, f. 18-21). — Reuss, 1867, *Foss. Fauna von Wieliczka*, ecc., p. 96, t. IV, f. 4, 5. — Terrigi, 1880, *Fauna a For. Vaticana*, p. 74, t. II, f. 38, 39. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 414, pl. LII, f. 1-3.

Parecchi esemplari ben conservati.

Fossile dal miocene inferiore in poi; in Italia si trova generalmente negli strati del neogene superiore; così nel tortoniano e zancleano di Calabria (Seguenza); nelle sabbie vaticane e nelle

marne del Quirinale (Terrigi); nelle marne tortoniane di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani); nelle sabbie giallastre plioceniche di Tronconero (Mariani);[1] venne anche trovata nelle arenarie tongriane di Lama-Mocogno (Malagoli).[2]

Vive nel Mediterraneo, nel mar Rosso, nell'Oceano Indiano, nell'Atlantico e nel Pacifico.

Bolivina, d'Orbigny.

16. Bolivina aenariensis, Costa, sp. var. valdecostata, mihi (tav. I, fig. 2).

Brizalina aenariensis, Costa, 1856, *Paleont. del R. di Napoli* (Atti Acc. Pont., vol. VII, p. 297, pl. XV, f. 1, *A*, *B*). — *Bolivina aenariensis*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 423, pl. LIII, f. 10, 11.

Pochi esemplari. Una carena sottile, larga e intiera cinge tutto attorno la conchiglia; delicate coste, per lo più in numero di 6, l'ornano trasversalmente, divergendo dalla prima piccola loggia, alcune di esse arrivano quasi a metà della conchiglia.

Manca costantemente la punta sulla prima loggia.

Il Costa trovò questa specie nella marna quaternaria di Casamicciola nell'isola d'Ischia; venne pure trovata nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr).

17. Bolivina punctata, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1839, *Foram. Amer. Mérid.*, p. 61, t. VIII, f. 10-12. — *Bolivina antiqua*, d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 240, t. XIV, f. 11-13. — Terrigi, 1880, *Fauna Vaticana a Foram.*, p. 74, t. II, f. 40. — *Bolivina punctata*, Moebius, 1880,

[1] E. Mariani, *Foram. plioc. di Tronconero presso Casteggio* (Rendic. R. Istit. Lom., serie II, vol. XX, 1887).

[2] M. Malagoli, *Foram. delle arenarie di Lama Mocogno* (Atti Soc. Nat. di Modena, ser. III, vol. III, 1887).

Foram. von Mauritius, p. 94, t. IX, f. 9, 10. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 417, pl. LII, f. 18, 19.

Abbastanza comune; gli esemplari di Savona sono perfettamente identici agli individui del bacino di Vienna.

Il nome di *Bolivina antiqua* è stato adoperato più frequentemente per gli esemplari fossili, quello di *B. punctata* invece per quelli viventi.

Fossile dal miocene in poi nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); non rara nelle sabbie Vaticane; abbondante nelle marne del Quirinale (Terrigi); nella marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese (Fornasini); nel tufo tortoniano di Stretto e nei trubi messiniani presso Girgenti (Stöhr); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani).

Vive tuttora, ed è una specie cosmopolita: si trova infatti nel Mediterraneo, nel Mar Rosso, nell'Oceano Indiano, nell'Atlantico, nel Pacifico, nell'Oceano Artico.

18. Bolivina beyrichi, Reuss.

Reuss, 1851, *Zeitschr. d. deuts. geol. Gesel.*, vol. III, p. 83, t. VI, f. 51. — Terrigi, 1880, *Fauna Vaticana a Foraminiferi*, p. 76, t. II, f. 44. — Brady, 1884, *Foram. Chall.* p. 422, pl. LIII, f. 11.

Pochi esemplari; in generale più dilatati alla base, quindi assai meno lanceolati; non sono carenati: più che ai viventi rassomigliano agli individui delle sabbie vaticane (loc. cit.). — Tra gli esemplari delle marne di Savona ve ne sono alcuni i quali, oltre essere più larghi hanno un maggior numero di loggie assai meno oblique, e lobate nell'angolo interno verso l'apice della conchiglia. Nella qui unita tavola raffiguro uno di questi individui (*Bolivina beyrichi*, Reuss, var. *lobata*; tav. I, f. 3).

Fossile dall'Oligocene (Reuss, Hantken) [1] in poi.

È tuttora vivente.

[1] Von Hantken M., *Die Fauna der Clavulina Szabói Schichten*, I *Theil-Foraminiferen* (Jahrb. d. k. Ungar. geol. Anstalt. Budapest, vol. IV, p. 64, t. VII, f. 11).

Cassidulina, d'Orbigny.

19. Cassidulina laevigata, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 282, t. XV, f. 4 5; *Modèles*, N. 41. — *Cassidulina punctata*, Reuss, 1849, *Denk. d. k. Akad. Wiss. Wien.*, vol. I, p. 367, t. XLVIII, f. 4 *a-b*. — *C. sicula*, Seguenza, 1862, *Prime ric. intorno ai Rizop. foss.* ecc., p. 27, t. I, f. 7, 7ª. — *C. laevigata*, Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a For.*, p. 77, t. II, f. 47. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 428, pl. LIV, f. 1–3.

Molto frequente in esemplari pressochè circolari nel contorno; in alcuni la carena non circonda intieramente la conchiglia.

Si trova fossile solo nei terreni terziari; così in Italia è abbastanza comune nelle sabbie astiane dei dintorni di Girgenti (Schwager); nel postpliocene dei dintorni di Catania (Seguenza); nelle argille plioceniche e del postpliocene inferiore dei dintorni di Reggio in Calabria (Seguenza); nelle sabbie Vaticane e nelle marne pur plioceniche del Quirinale (Terrigi).

Vive tuttora abbondantemente e anche a grandi profondità nei mari del Nord; man mano che si accosta all'Equatore diventa non solo sempre più rara, ma si trova solamente a piccole profondità.

20. Cassidulina bradyi, Norman.

Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 431, pl. LIV, f. 6-10.

Un sol esemplare reniforme, quasi identico all'esemplare raffigurato dal Brady nell'op. cit. alla fig. 6; ne differisce solo per avere le ultime due loggie più grandi.

Vive anche a grandi profondità nell'Atlantico e nel Pacifico.

Lagena, Walker e Boys.

21. Lagena striata, d'Orb. sp.

Oolina striata, d'Orbigny, 1839. *Foram. Amér. Merid.*, p. 21, t. V, f. 12. — *Lagena striata*, Jones, Parker e Brady, 1866, *Monogr. Foram. Crag*, p. 35, pl. I, fig. 38-40. — Terrigi, 1880, *Fauna Vaticana a Foram.*, p. 55, tav. I, fig. 5. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 460, pl. LVII, f. 19, 22, 24, 28-30.

Un solo esemplare di forma allungata; il lungo collo è ornato da una delicata e serrata spira; la superficie è coperta da fine strie parallele e longitudinali; alla base sonvi alcune brevi appendici, come in un esemplare disegnato dal Brady nell'op. cit. (pl. LVII, f. 29).

Fossile dall'Oligocene (Reuss, Schlicht) in poi.

In Italia si riscontra abbondantemente fossile nei terreni neogenici; come, p. es., nella marna pliocenica di Val di Savena nel Bolognese (Fornasini);[1] nel pliocene del Senese (Jones, Parker e Brady); nella sabbia gialla vaticana (Terrigi); in molte località della provincia di Reggio in Calabria, dal tortoniano fino alle sabbie quaternarie (Seguenza); nell'argilla giallastra pliocenica presso Lecce (Fornasini);[2] nella marna pliocenica di Rometta nel Messinese (Seguenza); nel tufo di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nella marna bleuastra tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani).

È tuttora vivente.

22. Lagena sulcata, Walker e Jacob sp.

Serpula sulcata, Walker e Jacob, 1798, *Adams's Essays Kanmacher's* Ed., p. 634, t. XIV, f. 5. — *Lagena sulcata*, Brady,

[1] C. Fornasini, *Nota preliminare sui foraminiferi della marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese* (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. II, p. 176, Roma, 1883)

[2] C. Fornasini, *Lagene fossili nell'argilla giallastra di San Pietro in Lama presso Lecce* (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. IV, Roma, 1885).

1884, *Foram. Chall.*, p. 462, pl. LVII, f. 23, 26, 33, 34; pl. LVIII, f. 4, 17, 18, ecc.

Poco comune; in generale di forma ovale a collo allungato; alcuni troncati posteriormente, con poche ma grosse coste che si prolungano sul corto collo.

In generale le *lagene* sono tra i foraminiferi che si trovano fossili fra gli strati più antichi: così questa specie insieme alla *L. laevis*, venne trovata in alcuni scisti del Siluriano superiore. In Italia è comune nel terziario superiore; così nelle marne plioceniche di Rometta nel Messinese, nel pliocene e postpliocene di Calabria (Seguenza); nell'argilla giallastra pliocenica presso Lecce, in quella di Val di Savena nel Bolognese (Fornasini); nelle marne plioceniche di Coroncina presso Siena (Soldani, Jones e Parker, Silvestri), ecc. ecc.

A questa specie si deve riferire la *Lagena coepulla* dello Schwager del pliocene di Kar Nikobar.

È assai diffusa nei mari attuali.

23. Lagena castrensis, Schwager.

Schwager, 1866, *Novara Exped.*, vol. II, p. 208, t. V, f. 22. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 485, pl. LX, f. 1, 2, 3 (?).

Differisce solo dalla *L. orbignyana* — conservata dal Brady come specie a se — per l'ornamentazione a larghe fossette, sparse irregolarmente sulle faccie laterali del guscio.

Finora venne trovata solo nel pliocene di Kar Nikobar (Schwager).

Vive tuttora in generale a non grandi profondità.

24. Lagena hispida, Reuss.

Reuss, 1863, *Monographie der Lagenideen*, p. 335, taf. VI, f. 77-79. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 459, pl. LVII, f. 1-4.

Due piccoli esemplari ovali, con lungo collo ornato da un rialzo a spira; uno è leggermente apiculato alla base.

Fossile fin dal Lias; abbastanza comune in Italia nel pliocene e nel miocene (Costa, Seguenza).

Molto diffusa nei mari attuali.

25. Lagena hexagona, Williamson sp.

Entosolenia squamosa var. *hexagona*, Williamson, 1848, *Ann. and Mag. Nat. Hist.*, s. 2, vol. I, p. 20, pl. II, f. 23. — *Lagena favosa*, *L. geometrica*, Reuss, 1863, *Monog. der Lagenideen*, p. 334, t. V, f. 72, 73, 74. — *Ovulina ornata*, Seguenza, 1863, *Foram. Monotal. Mess.*, p. 42, t. I, f. 12. — *Lagena hexagona*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 472, pl. LVIII, f. 32, 33.

Rarissima e sempre in piccolissimi esemplari.

Fossile dall'Oligocene in poi; in Italia venne trovata dal Seguenza nel pliocene del Messinese e nel neogene di Calabria; nel pliocene presso Lecce (Fornasini); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani).

È poco diffusa nei mari attuali.

26. Lagena laevis, Montagu sp.

Vermiculum laeve, Montagu, 1803, *Test. Brit.*, p. 524. — *Lagena laevis*, Jones, Parker e Brady, 1866, *Monog. For. Crag.*, p. 33, pl. I, f. 28. — Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 54, t. I, f. 4. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 455, pl. LVI, f. 7-14.

Raro; un esemplare globulare: nella massima parte sono piriformi, pur avendosi varietà di forme che gradatamente fanno passaggio alla globulare.

Questa specie, tuttora vivente, è assai diffusa nei terreni neogenici, insieme alla *L. striata*. Il Malagoli la rinvenne nelle are-

narie di Lama Mocogno nel Modenese (mioc. inf.).[1] Io la riscontrai nella molassa del miocene superiore di Bavantore nel Tortonese.[2]

27. Lagena orbignyana, Seguenza sp.

Fissurina orbignyana, Seguenza, 1862, *For. Mon. Mess.*, p. 66, t. II, f. 25, 26. — *Lagena orbignyana*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 484, pl. LIX, f. 1, 24-26.

Distinguibile dalle altre forme carenate per l'elevato margine mediano. Rarissima.

Fossile dall'Eocene in poi; in Italia venne trovata nel miocene della provincia di Reggio Calabria (Seguenza).

Vive tuttora; raggiunge talora ragguardevoli profondità.

28. Lagena globosa, Montagu sp.

Vermiculum globosum, Montagu, 1803, *Test. Brit.*, p. 523. — *Lagena globosa*, Reuss, 1862, *Die For. Fam. d. Lag.*, p. 318, t. I, f. 1-3. — Terrigi, 1883, *Il colle Quirinale*, p. 170, t. II, f. 3. — Brady, 1884, *For. Chall.*, p. 452, pl. LVII, f. 1-3.

Pochi esemplari, piccoli di forma ovale; l'apertura è raggiata.

Diffusissima allo stato fossile; dal Lias in poi. In Italia abbonda nei terreni terziari, come p. es., in provincia di Reggio-Calabria, nel Messinese (Seguenza); nell'argilla pliocenica presso Lecce (Fornasini); nella marna del Quirinale (Terrigi); in quella pur pliocenica di Val di Savena nel Bolognese (Fornasini), ecc.

Tuttora vivente.

29. Lagena cfr. crenata, Parker e Jones.

Parker e Jones, 1865, *Phil. Trans.*, vol. CLV, p. 420, pl. XVIII, f. 4 *a-b*. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p, 467, pl. LVII, f. 15, 21.

[1] M. Malagoli, *Foram. delle arenarie di Lama Mocogno* (Atti Sc. Nat. di Modena, ser. III, vol. III, 1887).

[2] E. Mariani, *Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora* (Boll. Soc. Geol. Ital., vol. V, Roma, 1886).

Un esemplare fatto a bottiglia, con lungo collo e liscio; numerosi e brevi solchi alla base.

Fossile nella sabbia quaternaria di Bovetto in Calabria (Seguenza); nell'argilla giallastra pliocenica di San Pietro in Lama presso Lecce (Fornasini).

È tuttora vivente.

Nodosaria, Lamarck.

30. Nodosaria hispida, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 35, t. I, f. 24, 25. — Neugeboren, 1852, *Foram. v. Felsö-Lapugy w. Dobra in Karl. Dist.* etc., Jahr. III, p. 54. — Silvestri, 1872, *Nodos. foss. viv. d'Italia*, p. 80, t. IX, f. 207-228. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 507, pl. LXIII, f. 12-16.

Rari sono gli esemplari intieri; molte loggie separate, in alcune delle quali il sifone che porta la bocca è fortemente armato di punte curve come si osserva su tutta la conchiglia. Manca la punta sporgente della prima loggia, come per lo più si nota negli individui viventi. Le numerose varietà di questa specie consistono in generale nella lunghezza degli interstizi fra le loggie e nella quantità e grossezza delle punte.

È abbondante fossile nei terreni terziari recenti d'Italia (Silvestri, Seguenza, Coppi, Cafici, Fornasini).

31. Nodosaria scalaris, Batsch sp.

Nautilus (Orthoceras) scalaris, Batsch, 1791, *Conchyl. d. Sees.*, N. 4, pl. II, f. 4 *a*, *b*. — *Nodosaria longicauda*, d'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 254, N. 28. — *N. subradicula*, Schwager, 1866, *Novara Exped.*, geol., Theil., vol. II, p. 222, t. V, f. 50. — *N. longicauda*, Silvestri, 1872, *Nodos. foss. viv. d'Italia*, p. 58, t. V, f. 101-127. — *N. scalaris*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 510, pl. LXIII, f. 28-31.

Parecchi esemplari completi di varia forma, ornati di coste generalmente molto grosse.

È copiosamente sparsa nelle argille e marne subapennine dei colli di Torino, dell'Astigiano, del Tortonese, ecc. (Silvestri); nelle marne del Quirinale (Terrigi); nella prov. di Reggio in Calabria, nella marna degli Scirpi presso Messina (Seguenza); nella marna tortoniana di Licodia-Eubea presso Catania (Cafici); nella marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese (Fornasini), nella marna miocenica di San Rufillo (Fornasini); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani).

È vivente nel Mediterraneo, nell'Adriatico, nell'Atlantico e nel Pacifico.

32. Nodosaria monilis, Silvestri.

Silvestri, 1872, *Nodos. foss. e viv. d'Italia*, p. 71, t. VIII, f. 173-189. — *Nodosaria lepidula*, Schwager, 1866, *Novara-Exped.*, p. 218, tav. V, f. 27, 28.

Pochi esemplari, piccoli; il numero delle loggie è quasi sempre *sei*.

In alcuni l'apertura dell'ultima loggia si trova su un prolungamento cilindrico di essa, pure marginato.

La principale varietà di questa specie è la *Nodosaria glabra* del d'Orbigny (*Ann. Sc. Nat.*, VII, p. 253, N. 12) colle loggie esternamente liscie.

Abbonda fossile nelle argille subapennine di tutta l'Italia (Silvestri, Seguenza); nel tortoniano di Montegibbio (Coppi); nella marna miocenica di San Rufillo presso Bologna (Fornasini).[1]

Vivente nell'Adriatico.

33. Nodosaria aspera, Silvestri.

Silvestri 1872, *Nod. foss. e viv. d'Italia*, pag. 76, t. VIII, f. 191-200.

[1] C. Fornasini, *Textularina e altri foraminiferi fossili nella marna miocenica di San Rufillo presso Bologna* (Boll. Soc. Geol., vol. IV, Roma, 1885).

Pochi esemplari in cui le loggie sono separate da corti e grossi picciuoli. Raramente si trova integra, staccandosi facilmente le loggie. La *Nodosaria holoserica* dello Schwager (*Nov.-Exp.*, p. 221, t. V, f. 49) va riferita a questa specie.

Comune nelle argille plioceniche di Siena; rara nelle marne degli Scirpi presso Messina (Silvestri); nel tortoniano e zancleano della prov. di Reggio-Calabria (Seguenza); nella marna tortoniana di Licodia-Eubea presso Catania (Cafici).

Non si conosce vivente.

34. Nodosaria papillosa, Silvestri.

Silvestri, 1872, *Nod. foss. e viv. d'Italia*, p. 79, t. VIII, f. 201-206.

Un solo piccolo esemplare a tre loggie; la prima quasi sferica termina con un'acuta punta; l'apertura rotonda si trova all'estremità di un lungo collo, prolungamento dell'ultima loggia. Questo sifone terminale è ornato da risalti simili a piccole verruche acuminate.

Fossile nelle argille plioceniche nel territorio senese (Silvestri); nelle marne zancleane di Ardore come in quelle astiane presso Reggio in Calabria (Seguenza).

Non si conosce vivente.

35. Nodosaria communis, d'Orbigny sp.

Dentalina communis, d'Orbigny, 1828, *Ann. Sc. Nat.*, VII, p. 254, N. 35. — *N. communis*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 504, pl. LXII, fig. 19-22.

Pochi esemplari con loggie molto convesse e oblique, colla prima appuntita. La bocca è raggiata.

La *Dentalina badenensis* d'Orb., è strettamente connessa a questa specie; la maggiore obliquità e lunghezza delle loggie, come pure l'essere in generale assai meno convesse, basta certo a farne una varietà della *N. communis*. Fra gli esemplari di

Zinola avvene alcuni riferibili alla *D. badenensis* coll'ultima loggia non molto grossa. La *N. neugeboreni* (Schwager, 1866, *Novara-Exped.*, p. 232, t. VI, f. 67) va riferita essa pure a questa specie.

Abbonda fossile nel miocene superiore come pure nel pliocene della provincia di Reggio in Calabria (Seguenza); è pur frequente nella marna miocenica di San Rufillo presso Bologna (Fornasini); rara nel piacentino della Fossetta; frequente nell'astiano di Savignano nel Modenese (Coppi) e nelle marne del Quirinale (Terrigi).

È tuttora vivente.

36. Nodosaria pauperata, d'Orbigny sp.

Dentalina pauperata, d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 46, t. I, f. 57, 58. — Brady, 1867, *Proc. Som. Arch. and. Nat. Hist. Soc.*, vol. XIII, p. 108, pl. I, f. 14. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 500, fig. 14.

Ben distinte le suture delle ultime loggie; l'ultima di esse è piriforme coll'apertura raggiata, la prima è priva di punta. Anche questa specie è connessa alla precedente.

Fossile fin dal Lias. In Italia si trova nei terreni terziari recenti, come nelle marne tortoniane di Licodia-Eubea in prov. di Catania (Cafici). È rarissima nel piacentino della Fossetta (Coppi); nelle marne del Quirinale (Terrigi). Io ne trovai qualche esemplare nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna.

37. Nodosaria cfr. roemeri, Neugeboren sp.

Neugeboren, 1856, *Die For. aus d. Ordnung d. Stichost. v. Ober-Lapugy in Sieb.*, p. 82, t. II, f. 13-17. — Reuss, 1870, *Die For. d. Sept. v. Piet.*, p. 475. — Schlicht, 1870, *Die For. d. Sept. v. Piet.*, t. X, f. 21, 22, 24. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 505, pl. LXIII, f. 1.

Riferisco a questa specie una piccola ma grossa *nodosaria*, leggermente arcuata (lunghezza quasi 2 mm.). Le loggie in numero di quattro sono convesse e separate da solchi poco profondi non obliqui come si osserva invece nelle forme tipiche della specie suddetta. L'ultima loggia è assai grossa, piriforme, assottigliata e un po' curva all'apice, con apertura raggiata; la prima invece è piccola e pressochè sferica.

Fossile dalla Creta (*Dentalina nana*, Reuss) in poi.

Vive tuttora nell'Atlantico nord.

38. Nodosaria guttifera, d'Orbigny sp.

Dentalina guttifera, d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 49, t. II, f. 11-14.

Frammenti; loggie piriformi unite fra loro da lungo picciuolo.

Fossile dal tortoniano in poi nella provincia di Reggio in Calabria (Seguenza); frequente nell'astiano di Savignano (Coppi).

Frondicularia, Defrance.

39. Frondicularia inaequalis, Costa.

Costa, 1855, *Foram. foss. delle marne*, ecc. ecc., vol. II, p. 372, t. III, f. 3. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 521, pl. LXVI, f. 8-12.

Pochi esemplari mal conservati.

La *Frondicularia whaingaroica* dello Stache e la *F. foliacea* dello Schwager sono semplici modificazioni individuali di questa specie, illustrata pel primo dal Costa.

In Italia venne trovata fossile in parecchie località, come p. es., nel pliocene antico di Messina (Costa); nelle marne zancleane di Gerace e di Ardore in Calabria (Seguenza).

È tuttora vivente.

40. Frondicularia Zinolae, Mariani (tav. I, fig. 4).

Massima larghezza = *600 micromillimetri.*
Massima lunghezza = *1200* „

Conchiglia assai compressa, di forma pressochè romboidale; loggia embrionale sferica, le loggie seguenti, che vieppiù vanno allargandosi man mano che si distaccano dalla prima, terminano esternamente con una punta rivolta verso il centro della conchiglia. Suture profonde. Una lamina stretta e trasparente circonda l'ultima loggia. Superficie liscia.

Marginulina, d'Orbigny.

41. *Marginulina dentaliniformis*, Mariani (tav. I, f. 45, *a*, *b*).

Piccola specie (lunghezza circa millim. 1 e $^1/_2$), che si avvicina alle nodosarie curve. L'ultima loggia ovale è grossa, la penultima è più piccola, in alcuni individui è sferica, in altri è schiacciata e alquanto obliqua; le altre loggie man mano che si avvicinano all'estremità diventano più oblique schiacciandosi maggiormente e la conchiglia risulta più o meno incurvata. L'apertura è rotonda, si trova all'estremità di uno stretto prolungamento dell'ultima loggia, il quale è ornato all'intorno da risalti spirali.

Tutti sono minutamente granulati, limitandosi però le granulazioni alle ultime loggie; in altri alle granulazioni si aggiungono dei brevi aculei.

42. Marginulina marginata, Mariani (tav. I, fig. 6, *a*, *b*, *c*).

Diametro longitudinale = *950 micromillimetri*
„ *orizzontale* = *400* „

Piccola specie granulosa, formata da 4 loggie disposte su una linea retta. Le loggie più larghe che alte, arrotondate, sono separate da suture alquanto incavate; la prima loggia subglobulare, l'ultima invece compressa, quasi piriforme, prolungantesi

in un grosso rostro convesso alla estremità. Apertura grande, raggiata, circondata da un margine. Coste alquanto rilevate, in numero da 8 a 10, ornano longitudinalmente le prime tre loggie, l'ultima invece è semplicemente granulosa. Alcune coste nella prima loggia terminano in punta verso il margine esterno. Una lamina trasparente più o meno larga circonda in senso longitudinale tutta la conchiglietta dalla base del rostro all'estremità opposta ove termina cuspidata.

43. Marginulina glabra, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 259, N. 6. — *M. pedum*, d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 68, t. III, fig. 13, 14. — *M. similis*, d'Orbigny, *Ibid*, p. 69, t. III, f. 15, 16. — *Cristellaria articulata*, Seguenza, 1880, *Le form. terz. di Reggio-Calabria*, p. 140, t. XIII, f. 10, 10 *a*. — *Marginulina glabra*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 527, pl. LXV, f. 5, 6.

È una *marginulina* dentaliniforme assai variabile sia nella obliquità, convessità e grandezza rispettiva delle loggie, che nella forma e posizione dell'apertura.

Fossile dal Lias in poi; in Italia si trova frequentemente nei terreni terziari recenti; così p. es., nel tortoniano e nel pliocene di Reggio-Calabria (Seguenza); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini), ecc.

Vive tuttora nel Mediterraneo, nell'Atlantico e nel Pacifico, per lo più a grandi profondità.

Vaginulina, d'Orbigny.

44. *Vaginulina* cfr. *badenensis*, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 65, t. III, f. 6-8.

Un piccolo esemplare, leggermente arcuato, di poche loggie, trasverse, oblique; l'ultima più grande delle altre è superiormente convessa, mentre la prima è piccola e termina con una lunga punta.

Fossile nella molassa langhiana di Stilo (?), nelle marne zancleane di Ardore e Gerace in prov. di Reggio-Calabria (Seguenza).

Cristellaria, Lamarck.

45. Cristellaria variabilis, Reuss.

Reuss, 1849, *Neue For. aus. d. Sch. d. öster. tertiär.*, Wien, p. 369, t. XLVI, f. 15, 16. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 541, pl. LXVIII, f. 11-16.

Abbastanza comune; per lo più in esemplari giovani, quindi di forma orbiculare.

Gli individui adulti alquanto differenti dai giovani vennero dal Reuss (op. cit.) descritti come una specie a sè.

Fossile nel miocene di Baden presso Vienna (Reuss); nell'argilla pliocenica di Kar Nikobar (*Cristellaria peregrina*, Schwager).

Vive tuttora nell'Atlantico e nel Pacifico.

46. Cristellaria triangularis, d'Orbigny sp.

Marginulina triangularis, d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 71, t. III, f. 22, 23.

Pochissimi esemplari, nei quali l'apertura boccale invece d'essere rotonda è raggiata.

Fossile nelle marne zancleane di Gerace e di Ardore in provincia di Reggio in Calabria (Seguenza).

Non si conosce vivente.

47. Cristellaria latifrons, Brady.

Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 544, pl. CXIII, f. 11 *a*, *b*.

Pochi esemplari, ben conservati; in generale sono alquanto più larghi per avere l'ultima loggia più rigonfia; nel resto corrispondono esattamente alla descrizione data dal Brady.

La *Cristellaria arcuata* d'Orb. del bacino di Vienna, come pure la *C. acutauricularis* Fic. e Moll., sono quelle specie che più si avvicinano per la forma generale a questa vivente, la quale, secondo la descrizione del Brady (loc. cit.) si distingue da esse per la fronte larga, per le camere allungate strette e suberette, e per la carena che, più o meno sviluppata, si trova sui tre angoli salienti della conchiglia.

Venne trovata sulle coste della Nuova Zelanda, dell'Islanda e delle Indie Occidentali.

48. Cristellaria hauerina, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 84, t. 3, f. 24, 25. — Reuss, 1866, *Die For. Anth. und Bry. d. deut. Sept.* (Sitz. d. kais. Akad. d. Wissen., Wien, p. 140, t. 3, f. 2-4).

Rarissima.

Fossile fin dall'Oligocene (Reuss).

Non si conosce vivente.

49. Cristellaria confusa Seguenza sp.

Robulina confusa, Seguenza, 1880, *Le formaz. terz. nella prov. di Reggio (Calabria)*, p. 142, t. XIII, f. 21, 21 *a*.

Piccoli esemplari; assai rara. Le loggie convesse sono separate da curve suture che mettono capo a un piccolo disco centrale quasi rotondo.

Fossile nell'argilla tortoniana di Benestare in Calabria (Seguenza).

50. Cristellaria semiimpressa, Reuss?

Reuss, 1866, *Die Foram. Anth. und Bry. d. deut. Septar.* ecc., p. 143, t. II, f. 13 *a*, *b*.

Alcuni esemplari da distaccarsi molto probabilmente dalla specie precedente per avere le loggie meno convesse e le suture diritte o leggermente flessuose.

Fossile nell'argilla tortoniana di Benestare in Calabria (*Robulina semiimpressa*) (Seguenza).

Polymorphina, d'Orbigny.

51. Polymorphina gibba, d'Orbigny sp.

Globulina gibba, d'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.* vol. VII, n. 266, N. 20, *Mod.*, N. 63. — D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 227, t. XIII, f. 13, 14. — *G. punctata*, d'Orbigny, *Ibid*, p. 229, t. XIII, f. 17, 18. — *Polymorphina gibba*, Brady, Parker e Jones, 1870, *Trans. Linn. Sc. Lond.*, vol. XXVII, p. 216, pl. XXXIX, f, 2, *a-d.* — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 561, pl. LXXI, f. 12, *a*, *b*.

Piccoli esemplari, globulari, ornati di minuta punteggiatura. Tre evidenti segmenti, le cui suture non sono depresse.

Fossile dal Lias in poi. Dal miocene medio al pliocene superiore nella prov. di Reggio-Calabria (Seguenza); nel tufo tortoniano di Stretto e nel pliocene presso Girgenti (Stôhr); nel piacentino della Fossetta e Grizzaga (Coppi).

È tuttora vivente.

Uvigerina, d'Orbigny.

52. Uvigerina canariensis, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1839, *Foram. Canaries*, p. 138, t. I, f. 25. 27. — *Uvigerina urnula*, d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 189, t. XI, f. 21, 22. — *U. canariensis*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 573, pl. LXXIV, f. 1-3.

Piccolissimi individui; le loggie, minutamente punteggiate, semisferoidali, separate quindi da suture rotonde, non presentano traccia di costicine come negli individui del bacino di Vienna. Sono invece del tutto identici a quelli del pliocene di Kar Nikobar (*Uvigerina proboscidea*, Schwager). [1]

Fossile dall'Oligocene (Hantken) [2] in poi. Nel tortoniano e nello zancleano di Calabria (Seguenza).

È tuttora vivente.

[1] Schwager, *Novara-Exped.*, geol., Theil., 1866, vol. II, p. 250, t. VII. f. 96.

[2] Hantken, *Die Fauna der Clavulina Szabói Schichten*, I, Theil. — Foraminiferen (Jahrb. d. k. Ung. geol. Anstalt. Budapest, vol. IV, p. 62, t. VII, f. 6. — *Uvigerina farinosa*).

53. Uvigerina pygmaea, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.* vol. VII, p. 269, t. XII, f. 8, 9. *Modèles*, N. 67. — D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 190, t. XI, f. 25, 26. — *Uvigerina semiornata*, d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 189, t. XI, f. 23, 24. — *U. pygmaea*, Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 62, t. I, f. 14, 15. — Terrigi, 1883, *Il Colle Quirinale*, p. 184, t. II, f. 25. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 575, pl. LXXIV, f. 11-12.

Pochi esemplari in generale allungati; le coste per lo più mancano sulle prime e sulle ultime loggie, tutte poi sono fortemente punteggiate.

Fossile dall'Oligocene in poi. In Italia si trova comunemente negli strati neogenici; così p. es., nel piacentino della Fossetta e nell'astiano di Savignano (Coppi); frequentissima nella marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese (Fornasini); dal Langhiano in poi nella provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); nelle sabbie vaticane, nelle marne del Quirinale (Terrigi); nell'arenaria astiana dei dintorni di Girgenti (Schwager); nel tufo tortoniano di Stretto e nel pliocene presso Girgenti (Stöhr); nella argilla tortoniana di Licodia-Eubea (Cafici); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani).

54. Uvigerina aculeata, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 191, t. XI, f. 27, 28. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 578, LXXV, f. 1, 3.

I miei esemplari differiscono da quelli del bacino di Vienna per avere le coste prolungantesi, interrottamente qua e là, su tutte le loggie convesse fuorchè sull'ultima, la quale termina con un corto collo. Brevi e fitte punte coprono quasi tutta la elegante conchiglietta. Queste forme di Savona formerebbero l'anello di congiunzione fra gli individui tipici della precedente specie con quelli della *U. aculeata*.

Fossile nel miocene di Nussdorf presso Vienna (d'Orbigny); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani).

55. Uvigerina asperula, Czjzek.

Czizek, 1847, *Haidinger's Naturw. Abhandl.*, vol. II, p. 146, t. XIII, f. 14, 15. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 578, pl. LXXV, f. 6-8.

Frequente: alcuni individui sono da riferirsi alla varietà *ampullacea* Brady (loc. cit. p. 579, t. LXXV, f. 10, 11), altri alla *auberiana* del d'Orbigny.

Abbastanza diffusi nel terziario superiore; così in Italia trovasi nel tufo tortoniano di Stretto e nei trubi messiniani presso Girgenti (Stöhr); nel tortoniano, zancleano ed astiano di Calabria (Seguenza); nelle marne plioceniche del Quirinale (Terrigi); nella marna tortoniana di San Rufillo presso Bologna (Fornasini); nella marna pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese (Fornasini).

Vive nell'Atlantico e nel Pacifico.

56. Uvigerina uncinata, Mariani (tav. I, f. 7 *a*, *b*).

La forma generale di questa *uvigerina* richiama quella di alcune varietà allungate della *U. pygmaea*, è però assai molto più allungata e non rigonfia nella parte mediana. Alcune delle numerose, sottili e serrate costicine che ornano longitudinalmente ciascuna loggia, terminano verso le linee settali con un aculeo ricurvo e rivolto verso l'asse della conchiglia.

Sagrina, Parker e Jones.

57. Sagrina striata, Schwager sp.

Dimorphina striata, Schwager, 1866, *Novara-Exped.*, geol. Theil, vol. II, p. 251, t. VII, f. 99. — *Sagraina striata*, Schwager, 1877, *Tav. Sistem. dei Foram.*, fig. 35. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 584, pl. LXXV, f. 25, 26.

Numerosi esemplari, subcilindrici, nodosariformi; loggie generalmente subglobulari, più larghe che alte; l'ultima di esse termina con un corto collo. Numerose, longitudinali strie, delicate, e sottili, ornano la superficie esterna delle loggie. Gli esemplari viventi disegnati dal Brady (op. cit.) hanno le coste meno numerose e un po' tortuose.

Fossile dall'oligocene (Hantken) in poi; nel pliocene di Kar Nicobar (Schwager); nel miocene di Malta (Brady).

È tuttora vivente.

Globigerina, d'Orbigny.

58. Globigerina bulloides, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 277, N. 1. — D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 163, t. IX, f. 4-6. — Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a For.*, p. 64, t. I, f. 17. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 593, pl. LXXVII, LXXIX, f. 3-7.

Numerosissimi esemplari, assai piccoli.

Per le molte sinonimie rimando all'opera sopracitata del Brady.

Fossile dal Cretaceo in poi; abbonda considerevolmente negli strati neogenici, così nelle argille sabbiose plioceniche di Tronconero presso Casteggio (Mariani); nel tortoniano di Montegibbio (Coppi); nella marna di San Rufillo presso Bologna; in quella pliocenica del Ponticello di Savena nel Bolognese (Fornasini); nelle sabbie vaticane e nelle marne del Quirinale (Terrigi); dal miocene medio in poi nella provincia di Reggio Calabria (Seguenza); nelle argille tortoniane di Licodia-Eubea nella provincia di Catania (Cafici); nelle arenarie e nelle sabbie astiane dei dintorni di Girgenti (Schwager); nel tufo tortoniano di Stretto presso Girgenti (Stöhr); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani), ecc.

La *Globigerina bulloides* è una specie cosmopolita; si trova sì alla superficie che a grandi profondità sotto qualunque latitudine.

59. Globigerina regularis, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 162, t. IX, f. 1-3. — Costa, 1856, *Paleont. del R. di Napoli*, p. 244, t. XXI, f. 3 *a*, *b*. — Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 65, t. I, f. 19.

Abbastanza comune in esemplari identici a quelli delle sabbie vaticane.

Trovasi abbondante allo stato fossile; nelle sabbie giallastre plioceniche di Tronconero presso Casteggio (Mariani); nel piacentino della Fossetta, nell'astiano di Savignano (Coppi); nelle marne del Quirinale e nelle sabbie vaticane (Terrigi); nello zancleano ed astiano della prov. di Reggio Calabria (Seguenza); nelle argille tortoniane di Licodia-Eubea in prov. di Catania (Cafici); nella marna gessifera tortoniana di Capo S. Marco (Mariani).

Non si conosce vivente.

Orbulina, d'Orbigny.

60. Orbulina universa, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1839, *Foram. Cuba*, p. 3, t. I, f. 1. — D'Orbigny, 1839, *Foram. des Canaries*, p. 122, t. I, f. 1. — D'Orbigny, 1846, *Foram. de Vienne*, p. 21, t. I, f. 1. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 608, pl. LXXVIII; pl. LXXXI, f. 8-26; pl. LXXXII, f. 1-3.

Largamente rappresentata da piccolissimi e delicati esemplari.

Questa specie accompagna sempre le *Globigerine*, trovandosi a profusione con esse negli strati recenti del terziario. Alle località qui dietro accennate per la *G. bulloides*, aggiungo quelle di Bavantore nel Tortonese in una molassa del miocene superiore (Mariani), e di San Colombano (Sartorio).[1]

[1] A. Sartorio, *Il colle di San Colombano e i suoi fossili* (Estratto dalla Cronaca del R. Liceo Fortiguerri di Pistoia, 1879-80).

Le *Orbuline* di quest'ultima località, più che nel calcare, come dice il Sartorio (op. cit.), si trovano nelle sabbie; differiscono da queste di Savona per la maggior grandezza, pel colore giallo biancastro, come quelle delle sabbie vaticane. Ma intorno a ciò avrò occasione in seguito di trattare quando avrò condotto a termine lo studio della fauna a rizopodi delle suddette sabbie plioceniche.

L'*Orbulina universa* è una specie cosmopolita; gli individui che vivono alla superficie hanno il guscio di estrema sottigliezza e trasparenza, mentre che quelli di mare profondo sono in generale di grandi dimensioni col guscio fortemente costrutto formato da un numero distinto di strati (4 o 5), quasi tante separate conchiglie una racchiusa nell'altra (Brady, op. cit.).

61. Orbulina porosa, Terquem sp.

Globulina porosa, Terquem, 1858, *Foram. du Lias*, I mém., p. 633. — *Orbulina neojurensis*, Karrer, 1867, *Ueber ein. Foram. a. d. Weissen Jura v. St.-Veit. b. Wien* (Sitz. d. k. Ak. Wiss. Wien, vol. LV, p. 368, t. III, f. 10). — Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 186, t. I, f 16. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 611, pl. LXXXI, f. 27.

Pochissimi esemplari; molto somiglianti sia per la forma che per l'ornamentazione all'esemplare vivente disegnato nell'op. cit. dal Brady.

È rara allo stato fossile come allo stato vivente.

Fossile fin dal Lias (Terquem); comunemente trovasi nel pliocene; nelle marne del Quirinale, nelle sabbie Vaticane (Terrigi).

Pullenia, Parker e Jones.

62. Pullenia sphaeroides, d'Orbigny sp.

D'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 293, N. 1. *Modèles*, N. 43. — *Nonionina bulloides*, d'Orbigny, Ibid, p. 293, N. 2. — D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p, 107, t. V, f. 9, 10.

— *P. sphaeroides*, Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 67, t. I, f. 21. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, pl. LXXXIV, f. 12, 13.

Piccoli esemplari, subglobulari, compressi; le suture leggermente depresse. Abbastanza comune.

Fossile fin dalla Creta; abbonda nell'Eocene ma più ancora nei terreni neogenici; così venne trovata nel miocene superiore del bacino di Vienna (d'Orbigny, Reuss, Karrer), di Malta (Brady), di Wieliczka (Reuss). In Italia si trova frequente nel pliocene di Reggio-Calabria (Seguenza); nelle sabbie vaticane, e raro nelle marne del Quirinale (Terrigi); frequente nelle marne del Ponticello di Savena nel Bolognese (Fornasini) ecc.

È una specie cosmopolita.

Discorbina, Parker e Jones.

63. Discorbina orbicularis, Terquem sp.

Rosalina orbicularis, Terquem, 1876, *Anim. sur la plage de Dunkerque*, p. 75, t. IX, f. 4 *a*, *b*. — *Discorbina rosacea*, Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 78, t. III, f. 54, 55. — *D. minutissima*, Seguenza, *Le formaz. terz. della prov. di Reggio Calabria*, p. 149, t. XIV, f. 1 1 *a*, 1 *b*. — *D. orbicularis*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 647, pl. LXXXVIII, f. 4-8.

Pochi e piccoli esemplari; corrispondono esattamente agli individui viventi.

In Italia venne trovata fossile nell'argilla tortoniana di Benestare in Calabria (Seguenza); nelle sabbie plioceniche vaticane e nelle marne del Quirinale (Terrigi).

Vive tuttora: non raggiunge mai grande profondità; è per lo più una specie dei recinti corallini.

Truncatulina, d'Orbigny.

64. Truncatulina lobatula, Walker e Jacob sp.

Nautilus lobatulus, Walker e Jacob, 1798, *Adam's Essays*, *Kanmacher's* Ed., p. 642, t. XIV, f. 36. — *Truncatulina lo-*

batula, d'Orbigny, 1839, *Foram. Canaries*, p. 134, t. II, f. 22-24. — Id., 1846, *Foram. Vienne*, p. 168, t. IX, f. 18-23. — *T. boueana*, d'Orbigny, Ibid., p. 169, t. IX, f. 24-26. — *Anomalina variolaria*, d'Orb., Ibid., p. 170, t. IX, f. 27-29. — *T. lobatula*, Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 83, t. III, f. 57. — Brady, 1884, *Foram Chall.*, p. 660, pl. XCII, f. 10; pl. XCIII, f. 1, 4, 5; pl. CXV, f. 4, 5.

Specie variabilissima; in generale i miei esemplari sono regolari, coll'ultima camera assai grande e assai rigonfia; parecchi da riferirsi all'*Anomalina variolaria*, come pure alla *T. boueana*.

È assai diffusa nei terreni terziari; dal miocene medio in poi in diverse località della prov. di Reggio-Calabria (Seguenza); nelle sabbie vaticane e nella marna del Quirinale (Terrigi); nelle marne del Ponticello di Savena (Fornasini); nel tabiano della Tagliata, nel piacentino della Fossetta e di Solignano (Coppi); nella molassa del miocene sup. di Bavantore (Mariani); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani).

Vive sotto qualunque latitudine; come pure è abbondante sì nella zona litorale che a grandi profondità.

Ultimamente il Terrigi trovò un esemplare di questa specie nello stagno salmastro di Orbetello. [1]

65. Truncatulina ungeriana, d'Orbigny sp.

Rotalina ungeriana, d'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 157, t. VIII, f. 16-18. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 664, pl. XCIV, f. 9, *a*, *b*, *c*.

Grandi esemplari, con grosse punteggiature. Raro.

Fossile dal miocene in poi in Calabria (Seguenza); nella marna tortoniana di Licodia-Eubea presso Catania (Cafici); nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna; nella molassa del

[1] G. Terrigi, *I Rizopodi viventi nelle acque salmastre dello stagno di Orbetello* (Rend. R. Accad. Lincei, 1887, vol. III, fasc. 13, p. 579).

miocene superiore di Bavantore presso S. Agata nel Tortonese; nelle sabbie plioceniche di Tronconero presso Casteggio (Mariani).

Vive nel Mediterraneo, nell'Atlantico, nel Pacifico.

Pulvinulina, Parker e Jones.

66. Pulvinulina patagonica, d'Orbigny sp.

Rotalina patagonica, d'Orbigny, 1839, *Foram. Amér. Mérid.*, p. 36, t. II, f. 6-8. — *Pulvinulina patagonica*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 693, pl. CIII, f. 7 *a*, *b*, *c*.

Pochi e piccoli esemplari; corrispondono esattamente a quelli disegnati dal Brady.

Questa specie pelagica ha molta somiglianza colla *P. canariensis*, d'Orb. pure pelagica; questa però si distingue pel margine periferico acuto e per avere i segmenti non convessi, come nella *P. patagonica*; in generale sono anche più grandi.

Vive nell'Atlantico e nel Pacifico.

67. Pulvinulina oblonga, Williamson sp.

Rotalina oblonga, Williamson, 1858, *Rec. For. Gt. Br.*, p. 51, pl. IV, f. 98-100. — *Pulvinulina oblonga*, Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 688, pl. CVI, f. 4, *a*, *b*, *c*.

Parecchi esemplari, in generale grandi, di forma ovata e allungata. I segmenti ventricosi, un po' depressi, sono separati da suture laminari, e il bordo perifico è sottilmente carenato.

Tutta la conchiglia è minutissimamente punteggiata.

Il Brady (op. cit.) riferisce a questa specie la *Pulvinulina auricula* Fich. e Moll., che differisce per pochi caratteri variabilissimi.

In Italia si trova comunemente fossile nel pliocene e postpliocene della provincia di Reggio-Calabria (Seguenza); abbondante nelle sabbie vaticane e nelle marne del Quirinale (Terrigi).

Tuttora vivente.

68. Pulvinulina umbonata, Reuss sp.

Rotalina umbonata, Reuss, 1851, *Ueber die foss. Foram. und Entom. d. Septar. d. Ung. v. Berlin* (Zeit. d. deut. geol. Gesell., vol. III, p. 75, t. V, f. 35). — *Pulvinulina umbonata*, Terrigi, 1883, *Il Colle Quirinale*, p. 200, t. IV, f. 45, 46. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 695, pl. CV, f. 2, *a*, *b*, *c*.

Pochi esemplari; piccoli e poco convessi.

Fossile nel tortoniano di Benestare in Calabria (Seguenza); nelle marne del Quirinale (Terrigi); nella molassa del miocene superiore di Bavantore (Mariani).

Tuttora vivente.

Rotalia, Lamarck.

69. Rotalia soldanii, d'Orbigny sp.

Gyroidina soldanii, d'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.* vol. VII, p. 278, N. 5. — Hantken, 1875, *Die fauna d. Clavulina Szabói Schichten*, I Theil, Foram. (Jahrb. d. k. ung. geol. Anst., Budapest, vol. IV, p, 80, t. IX, f. 7 *a*, *b c*). — Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 89, t. IV, f. 68. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 706, pl. CVII, f. 6, 7.

Parecchi esemplari di forma tipica, con stretto ma profondo ombelico.

Fossile dall'Oligocene (Reuss, Hantken) in poi. In Italia trovasi nel miocene medio e nel pliocene nella prov. di Reggio-Calabria (Seguenza); nelle sabbie del Vaticano e nelle marne del Quirinale (Terrigi); frequente nell'astiano di Savignano (Coppi); frequente nella marna pliocenica del Ponticello di Savena (Fornasini); nella molassa di Bavantore; nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani); nella marna tortoniana di Licodia-Eubea in provincia di Catania (Cafici).

Vive tuttora nel Mediterraneo, nell'Atlantico, nel Pacifico.

Nonionina, d'Orbigny.

70. Nonionina pompilioides, Fichtet e Moll. sp.

Nautilus pompilioides, Fichtel e Moll., 1803, *Test. Micr.*, p. 31, t. II, f. *a-e*. — *Nonionina umbilicata*, d'Orb., *N. melo*, d'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 293, t. XV, f. 10-12. *Modél.*, N. 86, N. 4. — *N. pompilioides*, Terrigi, 1883, *Il Colle Quirinale*, p. 204, t. IV, f. 49. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 727, pl. CIX, f. 10, 11.

Abbastanza comune; di forma pressochè sferica con leggera fossa ombelicale.

Fossile nei depositi miocenici del bacino di Vienna, di Bordeaux, di Malta (d'Orbigny, Brady). Nel tortoniano di Benestare in Calabria (*N. umbilicata*, d'Orb.) (Seguenza); comune nelle marne plioceniche del Quirinale (Terrigi).

Vive nel Mediterraneo, nell'Adriatico, nell'Atlantico, nel Pacifico.

71. Nonionina communis, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1826, *Ann. Sc. Nat.*, vol. VII, p. 294, N. 20. — Id., 1846, *Foram. Vienne*, p. 106, t. V, f. 7-9. — Terrigi, 1880, *Fauna Vatic. a Foram.*, p. 96, t. IV, f. 75, 76. — Id., 1883, *Il Colle Quirinale*, p. 205, t. IV, f. 51.

Abbastanza comune: alcuni individui per avere le loggie più arcuate e convesse, e per la forma generale più larga, fanno passaggio alla *N. boueana* d'Orb.

Fossile dal Miocene medio in poi nella prov. di Reggio-Calabria (Seguenza); nelle sabbie vaticane e nella marna del Quirinale (Terrigi); rara nel tortoniano di Montegibbio, nel piacentino della Fossetta e nell'astiano di Savignano (Coppi); nelle sabbie plioceniche di Tronconero presso Casteggio; nella marna tortoniana di Capo S. Marco in Sardegna (Mariani).

Vive tuttora.

72. Nonionina boueana, d'Orbigny.

D'Orbigny, 1846, *Foram. Vienne*, p. 108, t. V, f. 11, 12. — Brady, 1884, *Foram. Chall.*, p. 729, pl. CIX, f. 12, 13.

Pochi esemplari compressi, con numerosi segmenti; identici agli individui viventi.

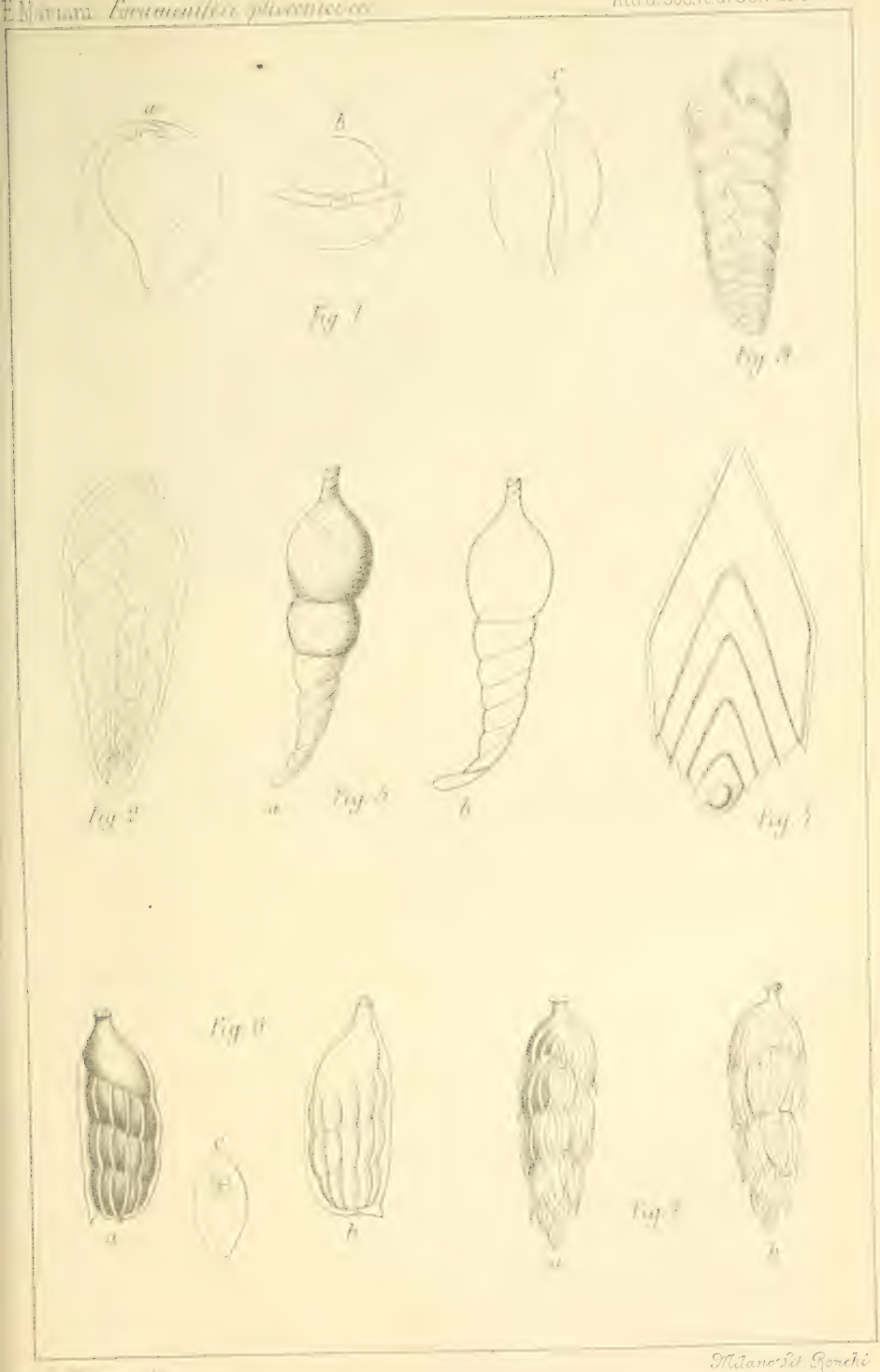
Fossile nel miocene medio e superiore della provincia di Reggio Calabria (Seguenza); è rara nell'astiano di Savignano (Coppi).

Tuttora vivente.

Pavia, Museo di Geologia. — Gennaio, 1888.

SPIEGAZIONE DELLA TAVOLA

Fig. 1, *a, b, c* : *Biloculina larvata*, Reuss, var. *ventricosa*, Mariani.
» 2, : *Bolivina aenariensis*, Costa, var. *valdecostata*, Mariani.
» 3, : *Bolivina beyrichi*, Reuss, var. *lobata*, Mariani.
» 4, : *Frondicularia Zinolae*, Mariani.
» 5, *a, b,* : *Marginulina dentaliniformis*, Mariani.
» 6, *a, b, c* : *Marginulina marginata*, Mariani.
» 7, *a, b,* : *Uvigerina uncinata*, Mariani.



Milano Lit. Ronchi

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio,* di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

AVVISO

Per la tiratura degli *Estratti* (oltre le 25 copie che sono date *gratis* dalla Società) gli Autori dovranno, da qui innanzi, rivolgersi direttamente alla Tipografia sia per l'ordinazione che per il pagamento.

Non saranno rilasciate dalla Tipografia copie degli *Estratti* agli Autori, se non dopo ultimata la tiratura per gli *Atti*.

INDICE

Direzione pel 1888. . . . . Pag. 3

Socî effettivi al principio dell'anno 1888 . . . . . „ 4

Socî corrispondenti al principio dell'anno 1888 . . . „ 9

Istituti scientifici corrisp. al principio dell'anno 1888 . „ 10

A. De-Carlini, *Vertebrati della Valtellina* . . . . . „ 17

E. Mariani, *Foraminiferi delle marne plioceniche di Savona* (con una tavola) . . . . . „ 91

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXXI.

FASCICOLO 2° — FOGLI 9-15.

Con tre tavole.

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

LUGLIO 1888.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

Presidenza pel 1888.

Presidente, Stoppani prof. cav. Antonio, Direttore del Civico Museo di Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea,* 10.
Pini rag. Napoleone, Milano, *via Crocifisso,* 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti cav. Giuseppe, Milano, *via Senato,* 14.

SULL'AZIONE DELL'ACQUA DEL MARE NEI VULCA

Nota del socio

Prof. Leonardo Ricciardi.

Daubrée, nella seduta dell'Accademia delle Scienze di Parigi del giorno 21 Novembre 1887, lesse una lettera di Giacomo Dana: *Sur les volcans des îles* Hawaï.[1] Dana gli scrisse che: " Un des faits les plus remarquables, relatifs aux phénomènes volcaniques de cette région, consiste en ce que les éruptions n'apportent aucun indice de la participation de l'eau salée. „

Il Daubrée[2] divide l'opinione del Dana e sul proposito scrive quanto segue: " sera accueillie avec satisfaction par les géologues que voient dans l'eau d'infiltration le moteur des phénomènes volcaniques, sans faire intervenir nécessairement une collaboration de la mer. „

Io, che con alcuni lavori recentemente pubblicati,[3] ho cercato di dimostrare sperimentalmente ciò che avviene nelle fucine vulcaniche, poggiando le mie esperienze sull'azione che le acque del mare spiegano nei fenomeni vulcanici, mi credo in dovere di esporre le mie idee in contraddizione di quelle sostenute da sì illustri scienziati, quali sono il Dana ed il Daubrée. Quindi con tutta la stima inalterabile, che io professo pei due dotti, pur tuttavolta, non mi pare che la ipotesi del Dana, sostenuta

[1] *Comptes rendus.* T. CV, pag. 996.
[2] *Comptes rendus.* T. CV, pag. 997.
[3] *Gazzetta Chimica italiana.* anno 1887.

dal Daubrée, possa essere accettata *a priori* e senza discussione. Ed espongo i fatti in appoggio delle teorie da me enunciate. Il Dana dice: " che uno dei fatti più rimarchevoli consiste in ciò, che le eruzioni dei vulcani delle isole Hawaï non danno indizio della partecipazione dell'acqua salata. „

Prima d'ogn'altra cosa io dichiaro che, nelle mie precedenti pubblicazioni, ho ammesso che pure le acque d'infiltrazione prendono parte nei fenomeni vulcanici, ma non divido col Dana che queste sieno sufficienti per ispiegare, ad esempio, che l'Etna, nella eruzione del 1865, che durò cento giorni, emise una quantità d'acqua non inferiore di 2,160,000 metri cubici, [1] e secondo G. Cavalleri [2] il Vesuvio, nell'eruzione del 1855, eruttò tanto vapore acqueo da equivalere a 516,500 chilogrammi per ogni minuto primo. E siccome il Vesuvio già da diciotto mesi si trovava in tale stato, l'illustre fisico ne dedusse, che in sì breve tempo venne emessa l'enorme quantità di circa 407 milioni di metri cubici d'acqua; quanta ne capirebbe un lago di chilometri quadrati 6 e $^1/_3$ di superficie e 10 metri di profondità. [3] Inoltre Deville ammise che il vapore acqueo rappresenta i $^{999}/_{1000}$ del pino o del fumo che s'innalza dai crateri nell'atmosfera.

Ometto di riportare altri dati, perchè credo questi sufficienti per far rilevare la enorme quantità di acqua che, sotto forma di vapore, emettono i vulcani nelle loro conflagrazioni.

Inoltre è noto che le esperienze di Iamin mostrarono quanta influenza ha la capillarità sulle condizioni d'equilibrio, che si stabilisce attraverso un corpo poroso tra due pressioni opposte, ma in queste ricerche la temperatura rimaneva costante per tutta l'estensione dei canali capillari.

Daubrée, [4] traendo profitto dello importante fatto enunciato da Jamin, intraprese una serie di ricerche per indagare ciò che

[1] Fouqué, *Comptes rendus*. 1865.

[2] G. Cavalleri, *Considerazioni sul vapore e conseguente calore, ecc.* Atti dell'Accademia Fisio-Medico-Statistica. Milano, 1856.

[3] G. Mercalli, *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia*. Milano, 1881, pag. 164.

[4] *Études synthétiques de geologie expérimentale*. Paris, 1879, pag. 238.

poteva succedere quando la temperatura era assai elevata in una parte del percorso capillare, e tale da convertire il liquido in vapore e ridurlo così in uno stato da essere indipendente dalle leggi ordinarie dell'infiltramento, ed i risultati confermarono ciò che prevedeva l'illustre esperimentatore.

Ma io voglio pure ammettere che, a causa della grande permeabilità dei materiali vulcanici e del disquilibrio di temperatura tra l'atmosfera e l'interno dei vulcani, possa giungere nei focolari vulcanici acqua di pioggia, oppure proveniente dalla liquefazione delle nevi, e allora come si spiegano i seguenti fatti già troppo noti?

Breislak [1] riporta, che i vulcani del regno di Quito hanno presentato di quando in quando ai naturalisti uno spettacolo curiosissimo. Il Cotopaxi avrebbe eruttato sulle terre del Marchese di Selvalegre con masse enormi di fanghi argillosi una quantità così prodigiosa di pesci, che la loro putrefazione avrebbe sparso un odore fetido nell'intorno. Nel 1691, il vulcano quasi spento d'Imbaburù ne avrebbe vomitato delle migliaia sopra le terre, che circondano la città d'Ibarra, e le febbri putride, che incominciarono a quell'epoca, furono attribuite a quei pesci ammassati sulla superficie della terra ed esposti all'azione del sole. Il Tangurahua, il Vesuvio ed altri vulcani pure vomitarono in alcune eruzioni pesci, che vivono nelle acque del mare. Or come se ne può spiegare la provenienza? Coll'ammettere forse che nel seno dei vulcani le acque dolci trovino cloruro di sodio, che si formino laghi o mari e quindi i pesci ed il tutto poi venga rigettato volta per volta nelle successive eruzioni?

Il Dana dice: " Les sels des cavernes de temperature très élevé et des solfatares n'ont fourni jusqu'à présent, autant que je le sache, aucun chlorure; mais le sulfate de soude y est très commun. „ Nessuno fin'oggi, per quanto io sappia, ha pubblicato che i solfati si possono trasformare in cloruri per l'azione del calore. Io recentemente [2] ho dimostrato, che i solfati di calcio

[1] *Introduzione alla Geologia.* Parte II. Milano, 1811, pag. 295.
[2] *Gazzetta Chimica italiana.* 1887, pag. 38.

e di magnesio, mescolati con silicati e all'azione di elevata temperatura, danno sviluppo di anidride solforosa; come in altra mia pubblicazione attribuii la formazione del solfato di soda, nelle bocche dei crateri estinti dell'Etna, alla incessante azione dell'anidride solforosa, accompagnata dal vapore acqueo, sulle lave. [1]

In quanto alla partecipazione dell'acqua del mare nelle conflagrazioni vulcaniche, io ne sono profondamente convinto, sia pei fatti che si sono verificati in diverse eruzioni dell'Etna e del Vesuvio, alle quali ho assistito col massimo interesse, sia per fatti, che qui passo brevemente ad enumerare. È fuor di dubbio che diuturnamente, e più nelle conflagrazioni, i vulcani attivi emettono tra i prodotti gassosi una considerevole quantità di acido cloridrico; acido cloridrico, che secondo me si spiega, coll'ammettere la decomposizione dei cloruri che portano nelle bolge vulcaniche le acque del mare. Poichè, come è noto, le acque piovane o derivate dalla liquefazione delle nevi, che spesso si formano sulle cime o pendici degli ignivomi monti, non contengono disciolte che sostanze gassose e saline, quali l'ossigeno, il nitrogeno e l'anidride carbonica, e il nitrito e nitrato d'ammonio con tracce di altri sali e, tra questi, il cloruro di sodio. Ma la quantità di cloruri che possono introdurre le suddette acque è ben sparuta cosa in confronto della considerevole quantità di acido cloridrico che si sviluppa dai vulcani. Arrogi che nelle rocce eruttive raramente si constata la presenza dei cloruri, quindi non si può neanche ammettere che le acque di pioggia e delle nevi ne disciolgano nel tragitto, che fanno dalle parti esterne a quelle interne d'un vulcano. Inoltre la quantità di acqua, che cade sotto forma di pioggia sulla superficie occupata da un vulcano, è in rapporto con quella che emettono ogni giorno ed in maggiore quantità nei grandi parossismi i vulcani? Io credo di no e ciò dico con i dati statistici alla mano, dai quali rilevo, che la quantità di acqua la quale cade sull'Etna

[1] L. Ricciardi, *L'Etna e l'eruzione del 1883.* Accademia Gioenia di Catania, 1883.

e sul Vesuvio in un anno raggiunge sul primo millimetri 633 per metro quadrato e sull'altro 983,7 per metro quadrato.

Avvi di più che le acque, le quali cadono sui monti eruttivi, non tutte s'infiltrano, ma buona parte, il più delle volte, sgorga dalle basi e forma fiumi considerevoli che vanno a finire il più delle volte nel mare. Inoltre devo ricordare che tra i prodotti gassosi delle emanazioni dell'isola *Vulcano*, del gruppo delle Eolie, v'è pure del Jodio, [1] come durante la eruzione del Vesuvio del 1872 vi fu un giorno, che le pendici dell'ignivomo monte furono coperte d'uno strato di cloruro di sodio, ed il prof. L. Palmieri [2] attribuì a questo sale i danni, che ne risentì la vegetazione dei dintorni del Vesuvio. Da dove si potrebbero far derivare il jodio di Vulcano ed il cloruro di sodio del Vesuvio se non dal mare?

Il Dana ha scritto pure: " Je doute fort que l'on trouve de l'acide carbonique parmi les émanations. „ Debbo credere che l'illustre scienziato americano non ha avuto l'opportunità di prendere conoscenza delle accurate ricerche del Palmieri e di D. Franco, [3] altrimenti si sarebbe dissipato il dubbio che tutt'ora ha, poichè quelle indagini furono importanti per la scienza vulcanologica, perchè distrussero l'ipotesi che lo sviluppo dell'anidride carbonica dei vulcani fosse sicuro indizio della fine della eruzione, mentre essi ne constatarono durante il parossismo.

Se si accettasse quanto ha pubblicato il Dana, cadrebbe irremissibilmente un mio recente lavoro " *sul graduale passaggio delle rocce acide alle rocce basiche* „, [4] dappoichè io per ispiegare l'importante fatto mi misi nelle condizioni più naturali possibili. D'altronde la ipotesi è stata già sancita dai vulcani, poichè come dimostrai, riportando analisi chimiche, i vulcani studiati nelle loro successive fasi, presentano una grande diffe-

[1] Deville, *Comptes rendus*. T. XLIII, pag. 681.

[2] *L'incendio vesuviano dell'aprile 1872*. Atti dell'Accademia delle Scienze di Napoli, 1872.

[3] D. Franco, *L'acido carbonico nel Vesuvio*. Napoli, 1872.

[4] *Gazzetta Chimica italiana*. 1887.

renza nel quantitativo dei componenti chimici delle loro lave, differenza che è molto notevole, specialmente nella silice, della quale le rocce antiche contengono, il più delle volte, il 75 %, mentre le rocce moderne o delle ultime eruzioni ne hanno appena il 48 %. Quindi io credo che indubbiamente le acque del mare prendono parte nei fenomeni vulcanici, e, solo ammettendo ciò, ci possiamo spiegare molti fatti che avvengono nelle sedi occulte dei vulcani. Nè credo, del resto, che la restrizione fatta dal Dana pei soli vulcani delle isole Hawaï possa avere valore, poichè si tornerebbe alla ipotesi enunciata da Humboldt, [1] cioè che i fenomeni vulcanici fossero *isolati, variabili* e *oscuri*, mentre io sono d'opinione, e credo di aver corroborato il mio asserto con dati analitici, che il fenomeno della vulcanicità è simile in tutte le parti degli emisferi e che le stesse debbono essere le cause che li determinano.

Dal Laboratorio Chimico del Regio Istituto tecnico di Bari. — Dicembre 1887.

[1] *Cosmos.* T. IV.

SULLE
ROCCE VULCANICHE DI ROSSENA NELL'EMILIA.

Ricerche chimiche del

Prof. Leonardo Ricciardi.

Chi da Reggio Emilia recasi a visitare la storica roccia sedimentaria di Canossa, incontra sulla via un monte di rocce vulcaniche sul quale sorge presentemente il castello che dalla roccia rossastra prende il nome di Rossena. Questo colle ha un profilo bicipite. Il castello è situato sul picco più elevato e si prolunga alquanto verso il centro del monte. Di rincontro a questo picco si osserva l'altro che è un po' più basso e sul quale si innalza una torretta.

Le rocce vulcaniche di Rossena si elevano a circa 494 metri sul livello del mare e giacciono sulle *argille scagliose* che, secondo l'egregio prof. P. Doderlein [1] apparterrebbero al *cretaceo inferiore*, mentre sulla carta geologica pubblicata in occasione del Congresso Internazionale di Bologna nel 1881, trovo indicato il colore della formazione *eocenica*, e di questa opinione è pure l'illustre geologo prof. Torquato Taramelli. [2]

In rapporto con quelle di Rossena ritengo altre rocce vulcaniche che si trovano giù nell'Enza, ed infatti nella discesa verso Ciano d'Enza ebbi occasione di constatare le tracce d'un dicco rimasto inalterato dagli agenti atmosferici. Oltre la roccia di Rossena, in pochi altri punti dei dintorni emergono massi e dicchi di rocce ofiolitiche, che sono tanto diffuse in questa provincia, in quelle di Modena, Bologna, Piacenza, ecc., ecc.

I dintorni del poggio vulcanico di Rossena, che constano di

[1] *Statistica Generale della Provincia di Reggio Emilia.* 1870.

[2] *Boll. Geol.* 1883, pag. 299, e *Atti del R. Ist. Lombardo*, 21 Luglio 1881.

argilla scagliosa, non danno asilo ad alcuna pianta, ma tutta la circonferenza dell'antico vulcano è verdeggiante, e tra le altre piante vi si coltiva pure la vite, ciò che si deve alle sostanze minerali provenienti dalla disgregazione delle rocce vulcaniche che, mescolate alle argille, l'emendarono in modo da rendere il terreno coltivabile. Però la vegetazione non oltrepassa che di qualche centinaio di metri la zona del poggio vulcanico, e quindi si ritorna alla sterilità di quelle argille.

A voler indicare con qualche probabilità l'epoca geologica in cui fu in attività il vulcano di Rossena, occorrerebbero molte ed accurate osservazioni e non poche ore, come a me fu concesso; ma da quanto ebbi occasione di vedere e di raccogliere, parrebbe che le ultime eruzioni dovettero avvenire nell'epoca terziaria. Infatti in alcuni punti di contatto tra le rocce eruttive e le argille, queste furono metamorfosate dal calore ed in altri punti si rinvengono rocce calcaree divenute criptocristalline d'un bianco candido; infine l'azione metamorfica causata sui materiali che vennero a contatto con le deiezioni di Rossena, non ammettono alcun dubbio che quella roccia sia d'eruzione; orbene, avendo alterate le argille riconosciute per eoceniche, è da dedursene che il vulcano di Rossena si aprì la strada, o continuò le sue eruzioni, in quei materiali in un'epoca post-eocenica.

Colla formazione eruttiva di Rossena hanno forse qualche rapporto le manifestazioni secondarie, quali sono le salse di Nirano, di Sassuolo, di Querzola, ecc., che spesso danno segni della loro attività ed, in piccolo, questi fenomeni ricordano quelli di tutti i vulcani ardenti, poichè le loro eruzioni fangose sono precedute ed accompagnate da terremoti e da boati, ed i prodotti delle eruzioni sono alle volte specie di bellette finissime che, disseccate, diventano specie di argilla grigiastra, plastica, spesso marnosa e il più delle volte salata pel cloruro di sodio che l'accompagna.

Secondo le ricerche di C. W. Gümbell [1] e del chiaro professore G. Mercalli [2] il fango di Nirano e di altre salse dell'Emilia,

[1] *Boll. Geol.* 1879.

[2] *Vulcani e fenomeni vulcanici in Italia.* Milano, 1881.

diagnosticato per terziario, dette all'analisi chimica la seguente composizione:

Silice	42,48
Allumina	18,16
Ossido di ferro	3,46
„ „ calcio	10,42
„ „ magnesio	1,90
„ „ jodio	6,49
„ „ potassio	2,60
Anidride carbonica	8,60
„ solforica	tracce
Cloro	2,60
Acqua	3,76
	100,83

Inoltre questo fango conteneva una quantità di sali solubili corrispondenti a gr. 4,05 %, composti principalmente da cloruro di sodio (3,37 %), carbonato di sodio, solfato di calcio e solfato di sodio.

Il prof. Doderlein, pubblicando nel 1870 la carta geologica delle Provincie di Reggio Emilia e di Modena, scrisse che " i dicchi ofiolitici di Rossena, [1] quelli presso Villa Minozzo, Castellarano, Cerè di Sologno ed i numerosi cumuli torreggianti, che spuntano lungo il corso dell'alta Secchia a Monte Fiorino ed alla Sparavara, sono esempi manifesti dell'attività plutonica che caratterizza il terreno eruttivo delle montagne reggiane „. Il prof. D. Pantanelli parlando del castello di Rossena disse, che " appartenuto esso pure alla Contessa Matilde, deve la sua con- " servazione all'essere costruito su i serpentini in luogo dei cal- " cari langhiani di Canossa. „ [2]

Trovata molto vaga la definizione data di dicchi ofiolitici dal prof. Doderlein alle rocce eruttive che affiorano dalle argille scagliose dell'Emilia, inviai un campione della roccia di Rossena

[1] Op. cit.
[2] *Boll. Geol.* 1883, pag. 205.

al mio valente amico ing. Ettore Mattirolo, perchè si compiacesse farne l'analisi petrografica, ed egli, sempre gentile, mi favorì i seguenti ragguagli: " Si tratta di una *diabase alterata* in cui il " minerale pirossenico è in istato di avanzata trasformazione e " talora, oltrechè in minerale cloritoide, è cambiato in anfibolo. " Una roccia simile è quella che descrissi già nelle rocce della " Valle della Penna (N. 11) [1] . . . La tua roccia è ad elementi " più sviluppati e distinti e somiglia molto ad una varietà che " esaminai di Montecatini. [2]

" Il plagioclasio è relativamente alterato ma non contiene le " solite interposizioni di sostanze estranee. "

Il tipo di roccia diabasica, come è noto, è piuttosto diffuso in Italia, infatti ne han rinvenuto nella Toscana e nell'Isola d'Elba, nell'Appennino della Liguria, nel Piemonte ed in Rossena nell'Emilia.

Le formazioni ofiolitiche della Toscana, specialmente le rocce diabasiche, furono prima d'altri studiate dai professori Savi e Meneghini, quelle dei dintorni di Rosignano e Castellina Marittima dal dott. F. Berwett [3] e dall'ing. B. Lotti, [4] il professor Cossa [5] descrisse le diabasi del Golfo della Stella nell'Isola d'Elba, quelle di Mosso e di Monteferrato, il prof. Issel e l'ingegnere Mazzuoli [6] quelle della Liguria, il prof. A. D'Achiardi studiò le diabasi dei Monti del Terriccio e di Ripabella nella provincia di Pisa, [7] e l'ing. Mattirolo quelle della Valle della Penna. [8]

La diabase di Rossena, meno alterata, è di color grigio verdastro; ha una tessitura cristallina a piccoli elementi; la frattura è scagliosa; ridotta in polvere conserva l'istesso colore, ma per la calcinazione diventa rosso mattone. La polvere dà

[1] E. Mattirolo, *Atti dell'Accademia dei Lincei.* Roma, 1886.

[2] B. Lotti *Boll. Geol.* 1884, pag. 376.

[3] *Mineralogische und petr. Mittheilungen von G. Tschermak.* 1876, pag. 229.

[4] *Boll. Geol.* 1884, pag. 408.

[5] *Ricerche chim. e microscop. su rocce e minerali d'Italia.* Torino, 1881, pag. 57, 138, 158.

[6] *Boll. Geol.* 1884, pag. 394, e 1831, N. 7 e 8.

[7] *Atti della Soc. di Scienze Naturali della Toscana.* Pisa.

[8] Op. cit.

reazione alcalina, al dardo del cannello fonde in un vetro oscuro, opaco, non magnetico. Trattata con acqua distillata si disciolgono piccole quantità di cloruri e di solfati. Altra porzione trattata con acido cloridrico concentrato si decompone parzialmente con deposizione di silice gelatinosa e fioccosa. La polvere scaldata in tubo da saggio chiuso, emette una discreta quantità di acqua e ciò si deve all'alterazione subita dalla roccia.

Ecco i risultati che ottenni disgregando la roccia col carbonato di calcio e coi carbonati alcalini:

Anidride silicica	49,62
„ fosforica	0,16
Ossido di alluminio	13,47
„ di ferro	4,72
„ ferroso	10,21
„ di manganese	0,51
„ di calcio	6,22
„ di magnesio	9,18
„ di potassio	0,43
„ di sodio	1,03
Perdita per calcinazione	5,02
	100,57

Densità a + 15° cent. = 2.723.

Il prof. Cossa pubblicando un elaborato lavoro sulla *Diabase Peridotifera di Mosso nel Biellese*, [1] la descrisse come segue: L'osservazione microscopica e l'analisi chimica provarono che nella composizione della roccia prendono parte i minerali seguenti: un feldspato triclino e l'augite che predominano sugli altri componenti, l'olivina, la mica nera magnesifera, la magnetite contenente traccie di ferro titanato, qualche raro cristallo di orniblenda, l'apatite in microliti rinchiusi così nel feldspato come nell'augite. La roccia contiene inoltre in quantità assai piccola ed irregolarmente distribuiti dei cristalli di pirite e di calcopirite. La composizione chimica è la seguente:

[1] *Atti della R. Accademia dei Lincei.* Roma, 1878.

Anidride silicica	48,18
„ fosforica	0,37
„ titanica	tracce
Ossido di alluminio	18,86
„ ferroso	6,22
„ di ferro	2,27
„ di Mn., di Ni. e di Cu.	tracce
„ di calcio	9,95
„ di magnesio	8,46
„ di sodio	3,88
„ di potassio	1,23
Perdita per calcinazione	0,45
	99,87

Densità a + 9° cent. = 2.954.

Il chiaro professore, a pag. 157, [1] descrivendo la diabase di Monteferrato, disse che consta dei seguenti minerali: feldspato trichino, augite metamorfosato per la massima parte in una materia verde fibrosa, clorite, ferro titanato, microliti di apatite rinchiusi specialmente nell'augite e che dall'analisi chimica risulta che la composizione è la seguente:

Anidride silicica	48,27
„ titanica	0,29
„ fosforica	0,34
Ossido di ferro	7,56
„ ferroso	1,04
„ di cromo	tracce
„ di alluminio	16,48
„ di calcio	7,87
„ di magnesio	8,93
„ di sodio	4,41
„ di potassio	0,56
Perdita per calcinazione	3,95
	99,70

Densità a + 15° cent. = 2.85.

[1] Op. cit.

Confrontando la composizione centesimale della diabase di Rossena con quelle delle diabasi di Mosso e di Monteferrato, si rivelano delle differenze in alcuni componenti, come nell'allumina, nel ferro e negli alcali, ma ciò dipende dalla alterazione subìta dalla diabase di Rossena.

In alcuni punti della massa di Rossena la roccia venne ancor più profondamente alterata dagli agenti atmosferici. Un campione di questa roccia venne ridotto in finissima polvere, che prese un color grigio verdognolo; porzione di polvere umettata sulle carte di tornasole, dà reazione alcalina; calcinata, diventa rosso mattone. Fonde al dardo in un vetro verde oscuro, opaco non magnetico. La polvere, trattata con acido cloridrico diluito a freddo, dà effervescenza; decantata la soluzione formatasi, la parte insolubile venne trattata con acido cloridrico concentrato che venne parzialmente decomposta con deposizione di silice fioccosa.

Dai saggi qualitativi risulta che la roccia contiene, oltre le sostanze determinate quantitativamente, pure cloruri e solfati. Coll'analisi spettrale non potetti constatare la presenza del litio o di altri metalli rari.

L'analisi chimica della roccia diede i risultati seguenti:

Anidride silicica	32,29
„ fosforica	0,26
Ossido di alluminio	12,31
„ di ferro	8,22
„ di manganese	0,87
„ di calcio	19,03
„ di magnesio	8,83
Alcali	tracce
Anidride carbonica	13,67
Perdita per calcinazione	5,45
	100,94

Densità a + 26° cent. = 2.722.

Al prof. Cossa pure capitò di analizzare la *diabase alterata del Golfo Stella* (Isola d'Elba) [1] ed ottenne i risultati seguenti:

Anidride silicica	51,56
Ossido di alluminio	20,88
„ di ferro	2,06
„ ferroso	8,14
„ di calcio	1,12
„ di magnesio	5,90
„ di sodio	4,91
„ di potassio	0,25
Perdita per calcinazione	4,93
	99,75

Densità a + 10° cent. = 2.73.

Da quanto ho riportato in riguardo alle diabasi alterate di Rossena e dell'Elba, pare a prima vista, dando uno sguardo ai quadri analitici, che vi siano delle grandi differenze, ma se si tien conto che la diabase dell'Elba fu *profondamente alterata per azioni di contatto*, e che l'altra venne aggredita dagli agenti atmosferici, sostituendosi per circa la quarta parte il carbonato di calcio ai minerali decomposti ed esportati dall'acqua, togliendo a quest'ultima le materie estranee alla composizione normale della diabase, e ricostruendone la composizione centesimale, si ottiene una composizione identica all'altra meno alterata di Rossena. Infatti, calcolando come carbonato di calcio la parte sostituita ai minerali silicei e lasciando la quantità di allumina, di alcali e di acqua riscontrata nella diabase meno alterata, si ha la seguente composizione (in cui si rileva una prevalenza nella magnesia, e ciò dipende dal che si è considerato il carbonato che si trova associato alla roccia come carbonato di calcio; però addizionando l'ossido di calcio e di magnesio si ha una cifra complessiva prossima a quella quantità trovate nell'altra diabase):

[1] Op. cit.

Anidride silicica	49,61	
„ fosforica	0,39	
Ossido di alluminio	13,47	
„ di ferro	12,65	13,99
„ di manganese	1,34	
„ di calcio	2,50	16,07
„ di magnesio	13,57	
„ di sodio	1,03	
„ di potassio	0,43	
Perdita per calcinazione	5,02	
	100,01	

Dall'insieme dei fatti sopra esposti voglio sperare che non cadrà più alcun dubbio sulla vulcanicità delle rocce ofiolitiche in genere e delle diabasi in specie, e se mai da alcuni si dubitasse ancora, io li esorto a visitare la roccia diabasica di Rossena, perchè essa presenta tali fatti che il più incredulo non le potrà negare la provenienza endogenica. Ricordo a proposito quanto è stato ultimamente osservato dal valente geologo ingegnere B. Lotti sull'Isola d'Elba, ove lo stesso trovò che presso il *Piastrajo* quella diabase presenta un bello esempio d'intruzione, [1] come pure nel Poggio del Malconsiglio fra Castellina Marittima e Ripabella. [2]

Alla base del Poggio di Rossena si osservano altresì le argille scagliose ed alcune calcaree metamorfosate per contatto. Inoltre i rapporti tettonici del dicco eruttivo con le altre rocce ricordano le formazioni ofiolitiche dei dintorni di Montecatini ove, secondo le ricerche dell'ing. Lotti [3] predomina la diabase, mentre la serpentina appena vi è rappresentata. Laonde la diabase di Rossena, al pari delle formazioni ofiolitiche dell'Appennino Bolognese, ha tra le rocce sedimentarie concomitanti, il più delle volte le argille scagliose.

[1] *Tagli geologici naturali nell' Isola d' Elba.* Boll. Geol., 1883.

[2] B. Lotti, *Contribuzione allo studio delle Serpentine Italiane.* Boll. Geol., 1884, pag. 408, e 1883, N. 11 e 12.

[3] *Boll. Geol.*, 1884.

Pertanto io tengo a dichiarare che, quantunque divida l'opinione di quei geologi che ammettono sieno di origine vulcanica le rocce ofiolitiche in genere, pur tuttavolta non divido certe ipotesi enunciate con le quali si è tentato di spiegare la idratazione delle serpentine. Ho intrapreso all'uopo alcune ricerche sintetiche e, se i risultati saranno soddisfacenti, ne farò argomento di altra nota.

Sulla periferia della base del monte di Rossena affiora uno scoglio serpentinoso, ma, per quanto abbia cercato in altre escursioni, finora non ho potuto raccogliere alcun campione di eufotide propriamente detta.

La serpentina diallagica di Rossena dette all'analisi i seguenti risultati:

Anidride silicica	40,44
„ fosforica	tracce
Ossido di alluminio	3,02
„ di ferro	4,09
„ ferroso	5,83
„ di manganese	1,71
„ di calcio	2,16
„ di magnesio	29,55
Acqua	13,52
	100,32

Densità a + 15° cent. = 2.434.

La composizione chimica di questa roccia è quasi analoga a molte altre analizzate dal prof. A. Cossa. [1]

[1] *Ricerche Chimiche e Microscopiche su rocce e minerali d' Italia* (1875-1880). Torino, 1881.

CASO DI MELOMELIA ANTERIORE
IN UNA RANA ESCULENTA Linn.

Nota del socio

Dott. Felice Mazza

Sebbene molti autori siansi occupati dell' anomalia, conosciuta sotto il nome di melomelia, non rara nella rana, tanto che il Taruffi nella sua " *Nota storica sulla polimelia delle rane* [1] „ soltanto di melomelia anteriore ne enumera nove casi, ho creduto tuttavia che possa tornare utile rendere di pubblica ragione il caso che mi si presenta della rana perchè le parti scheletriche degli arti soprannumerarii, offrono una disposizione differente da quella delle melomelie descritte dai varii autori, quali Gervais, [2] Lunel, [3] Cavanna; [4] e perchè, tenuto calcolo delle parole del prelodato professore Taruffi, non ommisi di praticare una ricerca importantissima, quale è quella di osservare, se colla anomalia esistesse qualche altro indizio di duplicità anche in organi profondi. E ciò è tanto più necessario dopo che il Panum [5] asserì, aver trovati in tutti i casi

[1] *Nota storica sulla polimelia delle rane*, del prof. Cesare Taruffi. Atti della Società ital. di scienze naturali, Vol. XXIII. Milano, 1880.

[2] Gervais Paul, *Comptes rendus*. Tom. LIX, pag. 800. Paris, 1864.

[3] Lunel G., *Sur deux cas de polymélie, ecc.* Mémoires de la Société de Physique et d'Histoire naturelle de Genève. Tom. XIX, Partie II, pag. 8, 1869.

[4] Dott. G. Cavanna, *Ancora sulla polimelia nei batraci anuri*. Pubblicazioni del R. Istituto di Studii superiori. Sez. di Sc. fisiche. Firenze, 1879, pag. 8.

[5] *Virchow's Archiv*. Bd. 72, S. 269.

di polimelia, negli uccelli da lui studiati, parti atrofiche di un secondo embrione, e siccome ebbe più volte ad indicare il professor Corrado Parona nella sua *Monografia sulla Pigomelia nei Vertebrati.* [1]

L'interessante esemplare di rana polimelica in esame lo debbo alla gentilezza del prof. Corrado Parona, al quale fu donato da altra persona che ebbe a catturarlo nei dintorni di Novara (Bicocca) nel settembre ora decorso. Si mantenne viva per una quindicina di giorni; la morte sua fu affrettata da cause indipendenti dall'affezione che presentava, e contro il desiderio di chi la possedeva.

Faccio avanti tutto notare le piccole dimensioni del batracio che intendo ora descrivere, trattandosi di un individuo molto giovane; misura in fatti solo 31 mm. dalla punta del muso all'apice del coccige.

Il corpo è regolarmente conformato (fig. 1); il colore della pelle non presenta nulla di particolare; normali sono i quattro arti; senonchè tre mm. al disotto dell'arto anteriore sinistro prendono attacco due zampe soprannumerarie, offrendoci così un esempio di esamelia.

Ambedue gli omeri anomali corrono parallellamente all'omero normale, non così avviene degli avambracci e dei piedi, perchè essi, scostandosi da tale direzione si avvicinano maggiormente alla superficie ventrale del corpo e diventano quasi paralleli al suo asse trasversale (fig. 1).

Lo sviluppo degli arti accessorii è pressochè uguale a quello degli arti normali, siccome appare dalle seguenti esatte misure.

[1] *La pigomelia nei Vertebrati.* Atti della Società italiana di scienze naturali, Volume XXVI, 1883.

Arti normali	Arti anormali	
	Super.	Infer.
Omero. . . mm. 8	Omero. . . mm. 7	Omero . mm. 6 $^1/_2$
Avambraccio „ 6	Avambraccio „ 6	Metacarpo
Metacarpo e	Metacarpo e	Avamb. „ 4
falangi. . . „ 7	falangi. . . „ 4	e falangi „ 3 $^1/_2$

Una sottile membrana, espansione della pelle (fig. 2), congiunge i due omeri accessorii nel loro terzo superiore; mentre un'altra membrana, a guisa di carena, parte dal loro terzo inferiore e, andandosi ad inserire alla parte superiore di ciascuno dei due avambracci, rende come anchilosata la regione del gomito. I muscoli hanno subìta leggera atrofia, specialmente quelli dell'arto anomalo inferiore. Di più si rimarca ectrodactilia nei piedi.

Rivolgendo ora la nostra attenzione alle parti interne, si osserva che lo sterno cartilagineo è comune a tutti e due gli arti accessorii; manca d'episterno, mentre l'iposterno è rudimentale e spinto alcun poco verso la parte destra del corpo (fig. 5).

L'omoplata, ridotta di volume, forse risulta dalla fusione di due di tali ossa. Infatti in essa stanno scavate due cavità glenoidee ben conformate (fig. 6), che tengono il posto normale. Quest'omoplata però, nel suo allontanarsi dallo sterno, va assottigliandosi e finisce in punta, assumendo, per così dire, l'aspetto di un triangolo, il cui apice è rappresentato dal margine di inserzione del soprascapolare, che, nel caso nostro, manca, e la cui base forma le due predette cavità glenoidee. Queste ultime dànno ricetto ai condili dei due omeri accessorii, che mantenuti in posto, e separati l'uno dall'altro dalle rispettive capsule articolari si mostrano liberi nei loro varii movimenti, ma in ambedue le loro diafisi, più lisce del normale, non si osserva la

crista medialis, mentre la *crista deltoidea*, benchè non troppo marcata, è abbastanza visibile.

Le troclee cogli epicondili sono ancora allo stato cartilagineo e sembrano contrarre aderenza colle ossa dell'avambraccio; cioè tanto coll'olecrano che col capitello del radio.

La clavicola dell'arto soprannumerario superiore presentasi di maggiore volume in grossezza, da sorpassare quella della clavicola dell'arto normale; la sua lunghezza essendo di mm. 3.

Il coracoide accessorio superiore, lungo 3 mm., sarebbe fuso colla clavicola dell'arto soprannumerario inferiore, ma entrambi però sono di piccolo volume; nè si avvertono traccie di avvenuta unione. Il coracoide dell'arto anomalo inferiore è uguale a quello dell'arto normale.

L'esame dei visceri non mi lasciò scorgere indizio veruno di duplicità o di fusione, nè differente disposizione, giacchè tutti occupano il loro posto normale.

Ponendo ora in comparazione il caso sopradescritto di batracio a polimelia anteriore con altri stati descritti da varii autori, si rilevano alcune notevoli differenze.

Il numero degli individui affetti da esamelia anteriore è minore di quelli colpiti da pentamelia, ed in tutti la diminuita funzione delle parti soprannumerarie produsse in essi una rilevante atrofia.

Tuttavia riesce difficile decidere quali siano le parti, che per le prime vanno soggette al processo predetto. Difatti se richiamiamo alla memoria la rana descritta dal Sordelli[1] vediamo essere i membri esterni quelli che hanno subìto maggiore riduzione, essendo essi ridotti a due semplici moncherini, mentre un notevole sviluppo presentano le ossa toraciche corrispondenti e la scapola, salvo la sua bifidità in basso, è quasi completamente sviluppata, come lo sono del pari i coracoidi, corrispondenti ai due arti.

Invece nel *Pelobates cultripes* illustrato dal Gervais (astrazione

[1] *Atti Soc. Ital. sc. nat.* Vol. XIX, 1876.

fatta dell'ectrodactilia), nella rana del Lunel ed in quella del Cavanna gli arti soprannumerarii esterni sono abbastanza ben conformati, mentre la loro porzione interna o toracica è quella che ha sofferto le maggiori modificazioni. Ed invero nel caso del Gervais la spalla comprende un coracoide ed un omoplata riuniti in un solo pezzo articolantesi, per la sua estremità coracoidea, al coracoide del membro normale e la clavicola vi è mancante.

In quello del Lunel poi esiste un rilievo nel punto di riunione delle membra accessorie coll'arto normale, e la scapola non occupa più la sua posizione naturale, bensì è portata perpendicolarmente in avanti. Per ultimo la posizione della cavità glenoidea, al dire dell'autore, non è notevolmente cambiata, epperò il membro normale si troverebbe all'ordinario suo posto.

Siccome si verifica nel mio caso, in quello descrittoci dal Lunel vi ha un apparato sternale incompleto, mancando l'episterno, l'iposterno e il soprascapolare.

Mi è sembrato ancora degno di nota, nella rana del Lunel, l'atrofia a cui è andata incontro l'omoplata dell'arto normale, mentre esistono le scapole degli arti anormali coi relativi soprascapolari saldati e fusi in tutta la loro superficie.

Colla rana di cui parla il Cavanna trovo riscontro di somiglianza nella modificata posizione del coracoide normale, spinto in alto, essendovi però diversità per la riduzione che il coracoide anomalo di detta rana ebbe a subire, per la deformità della scapola, per la mancanza della clavicola dell'arto anormale, per l'esistenza d'un rudimento di sopra scapolare e sopratutto per l'avambraccio e il piede che risultano dalla fusione di due avambracci e di due piedi.

Debbo infine notare che in fine dello scorso secolo il De-Supperville [1] aveva fatto parola di una rana sp.? presentante un arto soprannumerario a destra sul dorso, sebbene il Gervais ri-

[1] *Philos. Trans.* Tom. XLI, N. 456, pag. 294. London, 1744.

porta essere l'arto soprannumerario della citata rana del De-Supperville non a destra, ma a sinistra. Stando così le cose si avrebbe un'altra prova che la polimelia anteriore nei batraci si presenta prevalentemente a sinistra.

Limitandosi a semplici indicazioni dell'anomalia non posso tener calcolo dei casi segnati dall'Otto [1] e dall'Alessandrini nei loro cataloghi [2] per confrontarli coll'individuo da me descritto.

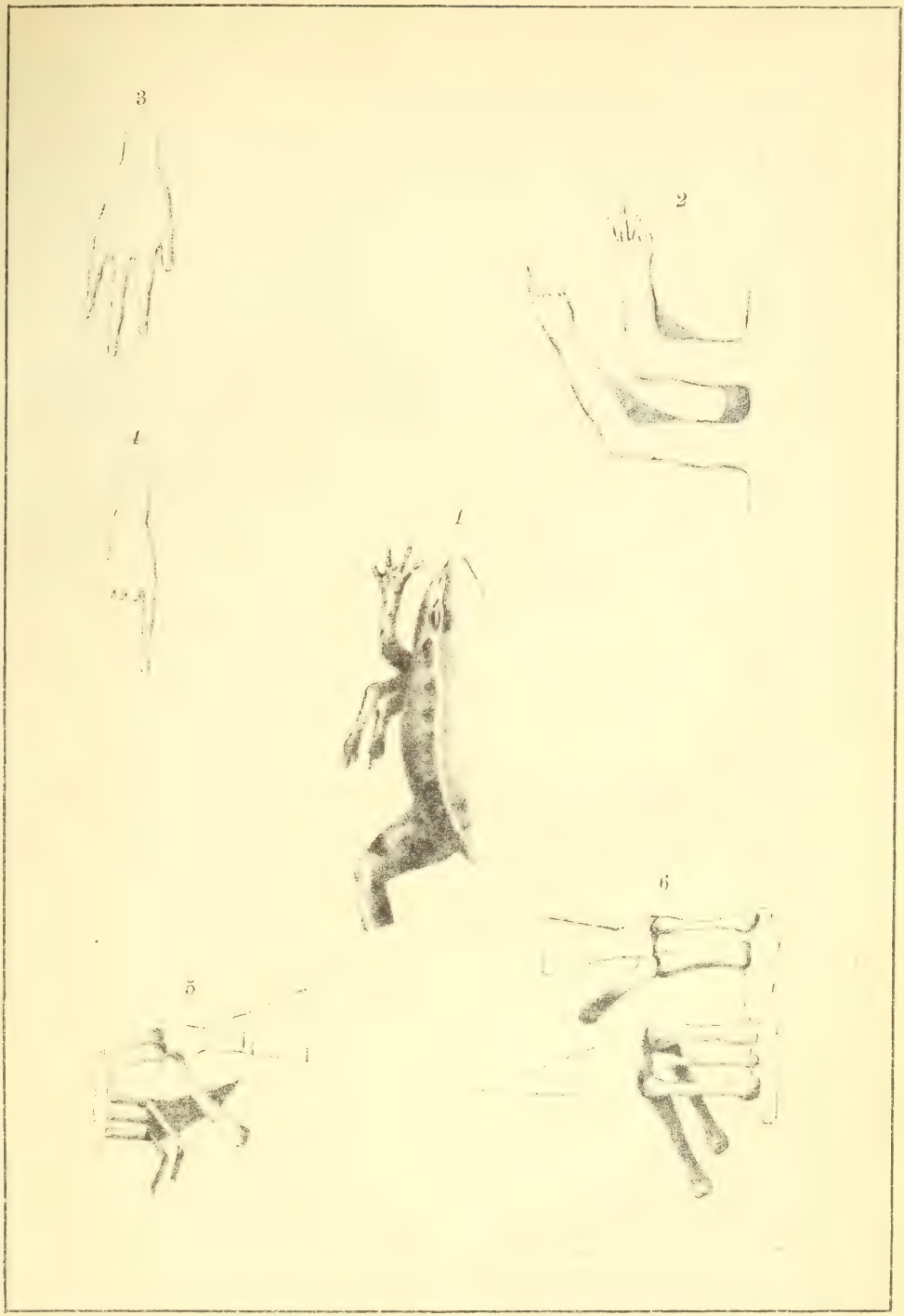
Museo Zoologico dell'Università di Genova, Novembre, 1887.

[1] *Seltene Beobachtungen.* Bd. I, S. 22. Breslau, 1816. — *Monstror. sexcent. Descript. Vratislaviae.* 1841, Tab. 27, fig. 1, pag. 276.

[2] *Catalogo dei preparati più interessanti del Gabinetto d'Anatomia comparata.* Bologna, 1854, pag. 552, N. 3248.

SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

Fig. 1. Rana esamelica, grandezza naturale.
» 2. Disposizione delle membrane sugli arti anomali.
» 3. Piede anomalo superiore.
» 4. Piede anomalo inferiore.
» 5. Parti scheletriche anomali viste dal lato ventrale.
» 6. Le medesime viste dal lato dorsale e un poco ingrandite.



Lit. Sordo-muti.

NOTE DI
PALEOICNOLOGIA ITALIANA

del socio

Dott. Federico Sacco

PROF. DI PALEONTOLOGIA NELLA R. UNIVERSITÀ DI TORINO.

(Seconda comunicazione.)

Due anni or sono ebbi già ad occuparmi di alcune impronte che avevo raccolte in diversi punti delle regioni terziarie del Piemonte.[1] Dopo d'allora, continuando il rilevamento geologico di tale interessantissimo bacino terziario, potei raccogliere numerose nuove impronte organiche ed inorganiche, ed altre ne ebbi in gentile comunicazione, per modo che l'abbondanza del materiale così radunato, la sua ricchezza in nuove forme, ed alcuni importanti fatti che qualcuna di queste presenta, mi spinsero a fare una seconda comunicazione a tale riguardo, per quanto debba ammettere che con essa sono ben lungi dall'aver fatto conoscere tutte le impronte anche dei soli terreni terziari piemontesi.

Quanto all'origine di queste impronte essa rimane generalmente ancora molto oscura e solo spero con questa nota segnalare qualche nuovo fatto che serva in alcuni casi a rischiararla alquanto.

Da A. Brongniart[2] in poi la maggioranza dei paleontologi,

[1] F. Sacco, *Intorno ad alcune impronte organiche dei terreni terziarî del Piemonte.* Atti R. Acc. delle Sc. di Torino, Vol. XXI, 1886.

[2] A. Brongniart, *Histoire des végéteaux fossiles.* 1828.

come Sternberg, Unger, Ettinghausen, Fischer-Ooster, Heer, Saporta, Schimper, Meneghini, Peruzzi, Massalongo, Lombard, Stanislas Meunier, Delgado, Squinabol, ecc. considerarono le impronte che passeremo in esame come resti di Alghe. Da qualche tempo però contro tale modo di considerare le impronte fossili sorse una specie di scuola, capitanata dal Nathorst e seguìta da Fuchs, Schenk, Bureau, Dawson, Bigot, ecc., la quale ammette che la maggioranza delle impronte in questione derivi o da fenomeni inorganici o dal passaggio di Asteridi, Vermi, Crostacei, Molluschi, ecc.

Considerazioni generali in proposito di questi resti paleoicnologici fece recentemente lo Winckler.[1] Ancor più recentemente il Maillard,[2] trattando di queste impronte, credette di poterle dividere in due categorie distinte, cioè: 1.° *fossili in semirilievo* (come *Helminthoida*, *Gyrochorte*, *Cylindrites*, *Münsteria*, ecc.) che considera come veri negativi dell' impronta primitiva ed esclude dalle Alghe; 2.° *corpi isolabili* (come *Chondrites*, *Theobaldia*, *Gyrophyllites*, *Taonurus*, *Tænidium*, *Halymenites*, ecc.) che, per essere accompagnati da materia carboniosa, per presentare una certa simmetria ed anche una specie di dicotomia simmetrica, il Maillard considera come resti di Vegetali, cioè di Alghe pelagiche oppure littorali ma trasportate in alto mare e poscia deposte sul fondo marino.

Per quanto riconosca essere in parte ragionevole l'accennata distinzione, non credo però poterla affatto accettare anche per la sola considerazione che lo stesso fossile si presenta talora in semirilievo e talora come un corpo isolato a seconda del modo di fossilizzazione ed anche di conservazione,[3] come vedremo in seguito, ad esempio rispetto ad alcune *Helminthoida*.

[1] T. C. Winckler, *Histoire de l'Ichnologie*. Haarlem, 1886.

[2] G. Maillard, *Considerations sur les fossiles décrites comme Algues*. Mém. Soc. paléont. suisse. Vol. XIV, 1887.

[3] Per prendersi un'idea di quanto lo stato di fossilizzazione influisca sull'aspetto del fossile basta guardare rovesciate le fotolitografie accompagnanti questo lavoro, nel qual caso si vedono le impronte cangiare affatto aspetto, poichè, pei fenomeni di ombreggio, i rilievi paiono incavi e viceversa.

Ad ogni modo in causa dell'incertezza d'origine delle impronte che passerò ad esaminare, ho creduto in generale dovermi limitare essenzialmente alla loro descrizione, presentandone eziandio sempre una o più figure, e lasciando ad altri, più di me competente, specialmente in Algologia, di ricercare la loro origine, tanto più che osservazioni a questo riguardo ebbi già a fare nella prima nota sovracennata.

Quanto ai nomi dati a queste varie forme osservo in generale come, nello stesso modo che considero per ora affatto artificiale e convenzionale qualunque classificazione di queste impronte, così pure non considero per nulla i nomi proposti come corrispondenti a veri generi ed a vere specie, tanto più che vedesi talora la stessa forma presentarsi in modi molto svariati per modo da lasciar supporre che impronte designate con nomi diversi siano prodotte da uno stesso organismo. In via provvisoria però credo utile di distinguere queste svariate impronte con nomi speciali dandone sempre la figura per facilitarne l'esame e giungere così più agevolmente alla loro interpretazione.

Debbo infine qui ringraziare il carissimo amico Achille Tellini che mi fornì numerose lastre ad impronte dell'Eocene del Friuli e che inoltre, in alcune escursioni fatte assieme, mi aiutò eziandio nella ricerca di tali impronte nei terreni terziari del Piemonte; così pure vivi ringraziamenti son lieto di porgere al dott. Annibale Tommasi, che gentilmente mi inviò in comunicazione alcune lastre ad impronte conservate nella collezione del R. Istituto tecnico di Udine.

Paleodictyon Menegh.

Di questo genere istituito dal Meneghini sin dal 1851, ed il cui nome venne poscia usato dall'Heer molto più tardi, cioè nel 1865, per impronte assai diverse da quelle del Meneghini, ebbi in questi ultimi due anni a raccogliere abbondantissimi resti nei terreni terziari del Piemonte, ma resti riferibili generalmente alle forme già descritte; forme nuove ed interessanti mi fornì invece l'eocene del Veneto, come indicherò in seguito.

Riguardo all'origine di queste impronte retiformi, che nella prima sovracennata nota avevo creduto poter attribuire, quantunque dubitativamente, a resti organici vegetali (Alghe cenobiee), associandomi così alle idee di Massalongo e di Meneghini, debbo ora confessare di essere sempre più dubbioso.

Infatti la minutezza di alcuni *Paleodictyon* eocenici, che descriverò in seguito col nome di *P. minimum*, farebbe inclinare ad ammettere per questi fossili un'origine veramente organica, ed anzi sopra alcuni frammenti di fossili dell'Eocene del Friuli ebbi ad osservare minutissime impronte retiformi ad aree esagonali, che rimasi in dubbio se fossero da attribuirsi a veri *Paleodictyon*, molto più piccoli del *P. minimum*, oppure piuttosto a resti di Briozoi.

Al contrario il vedere la straordinaria larghezza (anche di 4 o 5 centim.) e l'irregolarità delle aree di alcuni *Paleodictyon*, specialmente del terziario piemontese, mi fa dubitare alquanto di questa origine organica, tanto più dopo aver molte volte ed in diverse località osservato il fenomeno seguente.

Lungo i torrentelli a corso non molto rapido, specialmente là dove esistono delle piccole conche non molto profonde (cioè poco più di 50 centim. circa) oppure delle specie di piccoli seni dove l'acqua presenta un movimento lento e ritmicamente regolare, ebbi sovente ad osservare che il fondo melmoso, senza che apparisse alcuna causa organica, animale o vegetale, si presentava foggiato a reticolato abbastanza regolare, colle aree generalmente esagonali, concoidali, della larghezza di 3 a 5 centim. circa e separate le une dalle altre da rialzi della melma stessa, per modo da ricordare assai bene le forme di *Paleodictyon*, specialmente del *P. tectiforme* e del *P. maximum*. Coll'essicazione e colla compressione di questi fondi melmosi conformati a reticolato, la indicata rassomiglianza deve probabilmente crescere ancor maggiormente.

Orbene se noi consideriamo che le lastre a *Paleodictyon* rappresentano precisamente dei depositi formatisi bensì in mare, ma in bassifondi o presso littorali a dolcissimo pendìo, dove l'acqua era

soggetta ad un movimento non molto forte e ritmicamente regolare, che poteva far sentire la sua azione anche sul deposito sabbioso-melmoso del fondo, nasce naturalmente il dubbio che i *Paleodictyon* siano solo dovuti ad un fenomeno fisico di lento e regolare accentramento retiforme delle particelle che vengono poco a poco a costituire i depositi fangoso-sabbiosi dei bassifondi marini e d'acqua dolce; e se può recar meraviglia la indicata regolare disposizione a maglie rilevate, è però utile non solo di pensare ai regolari e curiosissimi rilievi retiformi che formansi tuttora sotto i nostri occhi nelle condizioni sovraccennate, ma di considerare inoltre, in altro ordine di fenomeni, la formazione delle regolari colonne basaltiche, per lo più esagonali, per un fenomeno puramente fisico.

È probabilmente in relazione col modo di formazione dei *Paleodictyon* il fatto che avremo ad esaminare in seguito, di presentarsi cioè talora le maglie dei fossili in questione costituite in parte di piccoli rilievi arenacei isolati che nello assieme offrono una disposizione regolare e parrebbero quasi *Paleodictyon* abortiti od in via di formazione.

Debbo ancora infine accennare all'ipotesi espressa in proposito recentemente dal De Stefani, [1] il quale crede che i *Paledictyon* siano maglie di spugne caliciformi simili alle *Euplectella* rotte, ed anzi conchiude riguardo a questi fossili colle seguenti parole: " i più piccoli lo sono „ resti di spugne " certamente e ne vidi dei calici intieri nell'arenaria miocenica di Porretta „. Malgrado la grande autorità del De Stefani e malgrado i fatti da lui osservati io credo che tutti i *Paleodictyon* grandi e piccoli abbiano la stessa origine e dubito fortemente che i *Paleodictyon* a maglie di 3, 4 e più centimetri di larghezza e costituenti delle reti talora di quasi un metro di ampiezza, possono avere l'origine da lui indicata, tanto più che, anche astrazione fatta dalle dimensioni, mi riescirebbe difficile a comprendere in qual modo

[1] C. De Stefani, *L'Appennino fra il colle dell'Altare e la Polcevera.* Boll. Soc. geol. it. Vol. VI, 1887.

maglie di spugne abbiano potuto produrre i rilievi retiformi che appelliamo *Paleodictyon*. Notisi che anche lo Zeiller nella rivista paleofitologica del 1886 [1] esprime l'opinione che i *Paleodictyon* descritti nella mia nota precedente siano resti di Polipai o di spugne.

Ad ogni modo credo di non potere ancora abbracciare senz'altro l'una o l'altra delle ipotesi indicate, e mi basta per ora di avere accennate le osservazioni fatte a tale riguardo colla speranza che ulteriori studi e fatti nuovi possano gettar maggior luce sul modo di formazione di queste curiosissime impronte.

Per quanto mi è noto lo sviluppo del genere *Paleodictyon* attraverso le epoche geologiche sarebbe il seguente:

	Cretaceo	Eocene	Tongriano	Aquitaniano	Langhiano	Elveziano
Paleodictyon miocenicum Sacc.	. .	. .	. .	. .	. .	+
» tectiforme Sacc.	. .	. .	. .	+	+	+
» maximum Sacc.	. .	. .	?	+	+	+
» Rubiconis Scarab. . . .	. .	. .	. .	?		
» regulare Sacc.	. .	. .	+			
» majus Menegh.	. .	+				
» Tellinii Sacc.	. .	+				
» minimum Sacc.	. .	+				
» Strozzii Menegh. . . .	+	+				
» giganteum Per.	+	+				

[1] Zeiller, *Annuaire géologique universel*. Paris, 1887.

Paleodictyon majus Menegh.

(Tav. I, fig. 7-11.)

1851. G. Meneghini e P. Savi, *Append. alla Mem. di Murchison sulla strutt. geol. delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazii.*

Per le forme di *Paleodictyon* già descritte dal Meneghini e figurate dal Peruzzi [1] è specialmente abbondante nell'eocene dell'Appennino settentrionale e centrale il *P. majus* Menegh., che ho recentemente riconosciuto pure abbondantissimo su certe lastre eoceniche del Friuli; queste lastre mi vennero comunicate dal Tellini, che le raccolse specialmente nell'Eocene medio (forse passaggio tra *Parisiano* e *Bartoniano*) di Buttrio, Colli Rosazzo, ecc.

Siccome ebbi ad osservare varie differenze nella forma e grandezza delle aree e delle reti da ciò che si vede nell'esemplare figurato dal Peruzzi, pur essendo convinto che si tratti di varianti di poca importanza, giacchè nell'assieme rimane sempre abbastanza costante il carattere generale della specie, credo tuttavia opportuno di presentare il disegno delle forme principali osservate, ciò che servirà ognor più a stabilire l'estrema variabilità di queste impronte, e potrà forse essere di aiuto nella scoperta del loro modo di origine.

In alcuni esemplari dell'Eocene del Friuli osservai che qualche area si presenta allungatissima (anche oltre 3 centim.) in una data direzione, e talora anzi in questa direzione l'area da un lato non rimane chiusa, ma si continua quasi in un canale limitato dai funicoli rilevati che non si sono ravvicinati come di solito.

[1] D. G. Peruzzi, *Osservazioni sui generi* Paleodictyon *e* Paleomeandron *dei terreni cretacei ed eocenici dell'Appennino settentrionale.* Fig. 1, Atti Soc. tosc. di Sc. Nat., 1880.

Paleodictyon Strozzii Menegh.

(Tav. I, fig. 5.)

1880. G. Peruzzi, *Osservaz. sui generi Paleodictyon e Paleomeandron*, ecc. fig. 8.

Sopra una lastra di arenaria giallastra dell'Eocene medio-superiore di Buttrio ebbi a constatare uno stupendo esemplare di *Paleodictyon* che, per quanto presenti qualche differenza dall'esemplare figurato dal Peruzzi col nome di *P. Strozzii* Menegh. credo potere identificare specificamente con tale forma, dandone tuttavia un disegno per maggior schiarimento. Della stessa località osservai pure una forma di *Paleodictyon* attribuibile a questa specie, solo ad aree alquanto più piccole, indicandoci sempre più il polimorfismo di queste impronte.

Paleodictyon Tellinii Sacc.

(Tav. I, fig. 2, 3.)

Fila gracilia, parum erecta, reticulatim conjuncta; maculæ regulariter exagonæ seu oblongo-exagonæ; fila plerumque recta, altitudine $^1/_3$ — $^1/_2$ *millim., latitudine* $^1/_2$ — $^2/_3$ *millim., longitudine 2 — 5 millim., sæpe inæqualia. Macularum latitudo inter fila parallela 3 millim. circiter; latitudo maxima 6 millim.*

Alcuni esemplari di questa specie mi vennero portati in esame dal Tellini, a cui la dedico, che li raccolse fra le lastre arenacee grigiastre dell'Eocene medio-superiore di Buttrio sulla sponda destra del Natisone.

Questa specie si avvicina alquanto al *P. Strozzii*, da cui si distingue specialmente per i fili più gracili e le aree più larghe, ad esagoni meno regolari ma per lo più alquanto allungati in una determinata direzione, fatto che in minor grado si è però già potuto osservare in altre specie, per es. nel *P. miocenicum*.

Paleodictyon minimum Sacc.

(Tav. I, fig. 6.)

Fila gracilissima, parum erecta, reticulatim conjuncta; maculæ pseudo-pentagonæ, plerumque exagonæ seu oblongo-exagonæ; exagona regularia vel irregularia. Fila plerumque recta et inæqualia, altitudine $^1/_3$ — $^1/_2$ *millim., latitudine* $^1/_4$ — $^1/_3$ *millim., longitudine* $^1/_2$ — 1 $^1/_2$ *millim. Macularum latitudo inter fila parallela 1 millim. circiter; latitudo maxima 2 millim.*

Questa stupenda specie, che rappresenta la forma più piccola tra i *Paleodictyon* finora descritti, e che farebbe propendere ad accettare l'ipotesi dell'origine organica di queste curiose impronte, venne rinvenuta sopra una lastra arenacea grigio-giallastra in un terreno eocenico, pseudo-cretaceo, a Carraria presso Cividale.

Quanto all'aggettivo *minimum* che ho dato a questa specie, debbo però osservare che ebbi fra le mani, ma andò disgraziatamente perduto prima che potessi studiarlo, un frammento calcareo su cui vedevansi reticolature rilevate affatto simili a quelle dei *Paleodictyon*, ma per dimensione minori di $^1/_4$ circa del *P. minimum*. Rimango però in dubbio che in questo caso si trattasse di un vero Briozoo, giacchè è noto infatti come le colonie di certi Briozoi sono appunto rappresentate da reti calcaree rilevate costituenti regolari aree esagonali.

Paleodictyon regulare Sacc.

(Tav. I, fig. 6.)

1886. F. Sacco, *Intorno ad alcune impronte, ecc.* fig. 3.

Nel rilevamento geologico delle colline tortonesi ebbi a rinvenire una quantità grandissima di queste impronte sulle lastre arenacee grigio-giallastre dello *Stampiano* nel passaggio al *Ton-*

griano, specialmente nelle vicinanze di Molo di Borbera e della borgata Cioccale.

Credo opportuno di presentare ancora una figura di questa specie così regolare, avvertendo però che talora anche le aree di questa specie presentano qualche irregolarità ed allora fanno passaggio a quelle del *P. miocenicum*, per quanto in complesso le due forme siano piuttosto dissimili.

Paleodictyon tectiforme Sacc.

1886. F. Sacco, *Intorno ad alcune impronte, ecc.* fig. 5, 6, 7, 8.

Di questa forma raccolsi numerosissimi esemplari sia nell'*Elveziano* che nel *Langhiano* a *facies* arenacea (specialmente nelle colline di Cessole e di Vesime sulla sinistra di Val Bormida di Millesimo) e nell'*Aquitaniano;* generalmente però i *Paleodictyon* dell'*Aquitaniano* presentano maglie irregolari, ciò che probabilmente deriva solo da qualche fatto secondario riferentesi alle condizioni in cui si formarono tali impronte.

Alcuni esemplari presentano maglie alquanto minori del solito per modo da fare passaggio al *P. regulare*, distinguendosene però sempre per la loro irregolarità, per la grossezza dei fili, ecc.

Paleodictyon maximum Sacc.

1886. F. Sacco, *Intorno ad alcune impronte, ecc.* fig. 9.

Anche di questa specie rinvenni diversi campioni tanto nell'*Elveziano* che nell'*Aquitaniano;* in alcuni esemplari, ad esempio in quelli che raccolsi nell'*Aquitaniano* superiore delle Langhe sotto la borgata Vernea presso Castino, le maglie oltrepassano persino 5 centim. di larghezza; generalmente esse sono assai irregolari.

Attribuisco ancora dubitativamente a questa specie certi *Paleodictyon* irregolarissimi, ad aree quasi rettangolari, della lar-

ghezza di cent. 1 $^1/_2$ per 1, che osservai su lastre arenacee alternate cor marne nel passaggio tra *Tongriano* e *Stampiano* presso Variana, ad Est di Arquata Scrivia.

Paleodictyon sp.

(Tav. I, fig. 1.)

Credo opportuno di accennare particolarmente ad una lastra arenacea dello *Stampiano* (passante al *Tongriano*), raccolta nelle vicinanze di Grondona e su cui, oltre ad una delle solite impronte retiformi di *Paleodictyon regulare*, ad aree però alquanto più piccole di quelle dei terreni sincroni nelle vicinanze di Cioccale, si osserva eziandio un fatto assai curioso. Cioè una metà circa della rete del *Paleodictyon* è rappresentata da aree, esagonali come di solito, ma che sono limitate non più da filamenti arenacei, ma da una serie di piccoli rilievi bitorzoluti che sono regolarmente 6 per ogni area, ma comuni colle aree contigue e corrispondenti ad un dipresso alla parte medio-centrale di ciascuno dei filamenti che di solito costituiscono un lato dell'esagono. Ne consegue che in realtà non abbiamo più sulla lastra arenacea una rete rilevata ad aree esagonali, ma bensì una serie di piccoli rilievi regolarmente disposti e che soltanto idealmente possiamo ricondurre alla tipica forma esagonale dei *Paleodictyon.*

È specialmente importante il poter osservare direttamente sopra una stessa lastra, di cui presento la figura, il passaggio da un *Paleodictyon* tipico ad un *Paleodictyon*, direi, punteggiato, giacchè lastre a bitorzoli regolarmente distribuiti avevo già potuto osservare nei terreni *elveziani* delle Langhe, e ne avevo già anzi dato il disegno (fig. 10) nel lavoro precedente senza sapere a che cosa riferire tali impronte, mentre ora posso presumere che anche in tal caso si tratti di impronte collegate per origine coi tipici *Paleodictyon tectiforme*, vicino ai quali ebbi infatti spesso ad osservarle.

Vedremo più avanti che fenomeni consimili si osservano pure in alcune *Helminthoida* dell'Eocene di Buttrio dello *Stampiano* del bacino piemontese.

È probabile che questa maniera affatto speciale di presentarsi dei *Paleodictyon* sia in diretta relazione col modo di formarsi di tali curiose impronte e possa servire per chiarirne l'origine.

Tænidium Heer.

Le impronte indicate con questo nome dall'Heer nel 1877 vengono attribuite da alcuni alle Alghe e radunate dallo Schimper fra le *Arthrophyceæ*, dal Nathorst sono considerate invece come impronte di vermi. Ebbi recentemente ad esaminare un'impronta che sembra riferibile a questo genere e che, per essere ben distinta dalle altre specie finora conosciute e per appartenere a terreni più antichi di quelli in cui finora vennero ritrovate queste forme, sembrami degna di un esame speciale.

Lo sviluppo del genere *Tænidium* attraverso le epoche geologiche si potrebbe segnare in questo modo:

Eocene . .	—	Tænidium	Fischeri Heer.
Giurese . .	—	»	convolutum Heer.
		»	Gillieroni Heer.
		»	serpentinum Heer.
Carbonifero	—	»	carboniferum Sacc.

Taenidium carboniferum Sacc.

(Tav. II, fig. 1.)

Frons crassa, longa, moniliformis, subcylindrica, læviter incurvata, annulosa, fistulosa?, 12-14 millim. lata, articulata; articuli crassi, subelliptici, inter se profunde disjuncti, 8-9 millim. longitudine, 4-7 millim. altitudine.

Questa curiosa impronta venne trovata nel Friuli dal dott. Tommasi sulla Forca del Pizzul (Alto Incarojo) in un'arenaria schistosa, passante quasi a micaschisto, grigiastra o, per alterazione superficiale, rossastra, appartenente a terreno *carbonifero*.

Per certi caratteri tale impronta ricorda alcune specie di *Harlania* e di *Münsteria*, ma la divisione così netta che si osserva fra i diversi articoli del fossile descritto mi fa ritenere più giusta la sua collocazione fra i *Tænidium*, i quali però vennero finora constatati solo dal Lias all'Eocene, mentre il *Tænidium* in esame deriva dal Carbonifero, donde il suo nome specifico.

Il *T. carboniferum* è di dimensioni assai notevoli rispetto alle altre specie già note; i suoi articoli mentre sono nettamente distinti nella parte superiore, inferiormente invece non presentano un distacco così forte dalla roccia in cui si trova inglobato il fossile, fatto però che può essere piuttosto apparente che reale, dipendendo probabilmente solo dalla diversa maniera e diversa intensità di erosione.

Togliendo via il materiale arenaceo che riempie gli intervalli fra un articolo e l'altro, vedesi che essi distano ad un dipresso di $^1/_2$ millim. nella loro parte centrale e che si accasciano gli uni sugli altri, ciò che forse è solo un effetto della compressione, alla qual causa è probabilmente pure da attribuirsi in parte lo schiacciamento d'alto in basso che presenta l'intiero fossile.

Oltre alla suddetta disposizione embricata, occorre ancora accennare come l'impronta esaminata pare derivare da un corpo fistoloso, giacchè l'articolo di un'estremità del fossile si presenta leggermente incavato, ricordando così alquanto l'estremità del *T. Gillieroni* Heer.

Devesi infine osservare come la descritta impronta non rappresenta probabilmente altro che un frammento dell'intiero fossile.

Taenidium Fischeri Heer.

1877. O. Heer, *Die Vorweltliche Flora der Schweiz.* Tav. LXVII, fig. 1-7.

Nell'Appennino settentrionale venne già constatata questa forma dal De Stefani [1] nell'Eocene superiore a Caniparola nel Sarzanese.

Gyrochorte Heer.

Riferisco assai dubitativamente a questo genere, considerato dall'Heer come un'Alga, posta dallo Schimper nel gruppo delle *Chordophyceæ* e supposta da Nathorst e Maillard essere la pista di anfipodi, un'impronta allungata trovata sopra una lastra eocenica e che indico col nome di

? Gyrochorte dubia Sacc.

(Tav. I, fig. 21.)

Questa impronta che ricorda alcune *Caulinites*, qualche forma di *Chrossochorda* ed alcune forme di *Bilobites*, senza però mostrare un solco mediano, è una specie di bastone subcilindrico, diritto, di circa un centimetro di larghezza e colla superficie ornata di rilievi filiformi che costituiscono uno speciale intreccio abbastanza regolare.

Sulla stessa lastra arenacea che porta l'impronta in esame, ed anzi con un'estremità che va ad unirsi con un'estremità di detta impronta osservasi un resto simile ma con disegni meno apparenti; infine sulla stessa lastra osservasi ancora un filamento arenaceo rilevato, semplice, diritto, forse una *Cylindrites*, che viene a passare sotto alla *Gyrochorte*.

[1] C. De Stefani, *La Montagnola senese.* Boll. Comit. geol. ital., 1879.

Le forme a cui appartiene l'impronta in esame si trovano generalmente nei terreni giurassici quantunque resti di *Gyrochorte* siensi pure menzionati nel *Cretaceo* delle Alpi Apuane.

Il trovare il fossile esaminato su terreni dell'Eocene medio-superiore (colline di Buttrio nel Friuli), e specialmente l'essere i suoi disegni affatto diversi da quelli sia delle vere *Gyrochorte*, sia delle forme affini, mi sospingerebbe a creare per esso un nuovo nome generico, ciò che però non credo per ora opportuno di fare su pochi resti d'origine così dubbia.

Gyrophyllites Glocker.

Sopra una delle lastre arenacee eoceniche del Friuli ebbi ad osservare un' impronta rilevata abbastanza regolare, che sembrami potersi riferire, però con qualche dubbio, al genere *Gyrophyllites*, incluso dallo Schimper nelle Alghe *Caulerpiteæ* e considerato invece dal Nathorst come impronta del passaggio di un animale molle.

Gyrophyllites budriensis Sacc.

(Tav. I, fig. 14.)

Frons parva, subrotunda, non articulata, satis prominens, costulata, 2 centim. circiter lata; costulæ angustæ, satis prominentes, lineares, apice acutiusculæ, 7-9 millim. longitudine, 1 millim. circiter latitudine, numerosæ, verticillatæ, breviores et longiores interdum alternæ.

Questa forma ricorda alquanto il *G. pusillus* Heer del *Giura* di Ganei, ma è notevole che essa si presenta rilevata nella parte centrale, costituendo così sulla lastra arenacea una specie di cono schiacciato, ciò che può forse solo derivare dal modo di conservazione e di fossilizzazione.

Proviene dagli strati arenacei dell' Eocene medio-superiore di Buttrio, donde il suo nome specifico.

Nulliporites Heer.

Come indica il suo nome, istituito dall'Heer, questo genere dovrebbe comprendere forme di *Florideæ* poco dissimili dalle *Litothamnieæ;* malgrado abbia fortissimi dubbi in proposito credo opportuno di segnalare due forme di questo genere, già riconosciuto dal Giura all'Eocene, sia perchè alquanto diverse da quelle finora note, sia perchè provengono da terreni miocenici.

Occorre osservare che mentre l'Heer distingue le *Nulliporites* dalle *Chondrites*, altri invece, come ad esempio il Saporta, [1] crede che si possano tutte riunire all'unico genere *Chondrites*. Parmi più giusto il modo di pensare dell'Heer, almeno pel materiale che posseggo, poichè le *Nulliporites* che passerò a descrivere non sono già delle semplici impronte ma dei veri cilindretti di arenaria, a struttura più fine e colore assai più chiaro di quello dell'arenaria su cui giacciono; sembrami quindi ammissibile che tali impronte siano state originate da organismi diversi da quelli che produssero le *Chondrites*. Il Maillard considera le *Nulliporites* come piste tubulose riempite.

Benchè le due forme che avrò a descrivere siano tra loro molto diverse, forse, ove si possedesse in riguardo un più ricco materiale, si potrebbero trovare esemplari che servissero a collegarle in una specie sola; per ora, basandomi sulla diretta osservazione di ciò che posseggo, sono obbligato a distinguerle in due specie.

[1] De Saporta, *Plantes jurassiques*. Paléontologie française, 2.e serie, Végetéaux, 1873.

Nulliporites bombicoides Sacc.

(Tav. I, fig. 22.)

Frons ramulosa, subcylindrica, subfusiformis, interdum transverse rimata, extremitatibus rotundata, recta vel lævissime arcuata, 1-2 millim. lata, 5-15 millim. longa, irregulariter subnodulosa.

Talora questi bastoncini rilevati, il cui nome specifico di *bombicoides* deriva dal rassomigliare ad un piccolo baco da seta, presentano delle sottili fratture.

Gli esemplari che posseggo ebbi a raccoglierli sulle lastre arenacee dello *Stampiano* di Cioccale nelle colline tortonesi.

Nulliporites stellaris Sacc.

(Tav. I, fig. 23.)

Frons furcato-ramosa; rami breves, subcylindrici, extremitatibus rotundati, 1-2 millim. lati, interdum interrupti.

Questa forma ricorda alquanto certi rami della *N. hechingensis* Quenst., ma, fatta eccezione dalla forma ramosa, essa si identifica completamente colla specie precedente, di cui potrebbe forse anzi essere solo una varietà se pure non addirittura una semplice modificazione ed attribuibile quindi alla stessa specie, ciò che, come già dissi sopra, potrà solo mettersi in chiaro esaminando un maggior numero di esemplari che io non possegga.

Rinvenni questa forma assieme a quella precedente.

Münsteria Sternb.

Questo genere, attribuito dubitativamente ad Alghe del gruppo *Spongiophyceæ* (considerato invece dal Nathorst come impronta del passaggio di qualche animale molle) e comparso nel Lias

inferiore, ha il suo massimo sviluppo nell'Eocene di cui credo poter descrivere una nuova specie.

Munsteria involutissima Sacc.

(Tav. II, fig. 14.)

Frons simplex, subcylindrica, irregulariter impressa, funiculiformis flexuosa, 6-10 millim. lata, 2-3 millim. alta, apice involutissima; involutiones præter tres.

Questa forma è specialmente caratterizzata dalle numerose involuzioni che presenta il funicolo; non conoscendo altre forme meno involute che costituissero il passaggio tra questa e la *Münsteria bicornis* Heer dell'Eocene svizzero, mi trovai costretto a farne una specie nuova, per quanto dubiti che essa non sia che una varietà della *M. bicornis.*

Il funicolo presenta una superficie assai irregolare, ciò che è in gran parte causato dal materiale che lo costituisce e che è identico a quello della lastra su cui il fossile si attacca senza alcuna discontinuazione; tuttavia la conformazione e la distribuzione degli irregolari rigonfiamenti del funicolo pare che nel complesso indichino come anche originariamente esistessero, nel corpo organico da cui derivano, dei rigonfiamenti e dei restringimenti più o meno regolari. Tale fatto d'altronde si verifica pure chiaramente in quasi tutte le altre forme di *Münsteria.*

L'esemplare figurato proviene dall'Eocene medio del Friuli e venne raccolto dal Taramelli al Forame di Attimis.

Sulla stessa lastra figurata osservasi pure un frammento di *Helminthopsis labyrinthica* che si intreccia colla *Münsteria.*

Münsteria flagellaris Sternb.

1820-23. Sternberg, *Flora der Vorwelt.* II, Tav. VIII, fig. 3.

Sopra alcune lastre dell'Eocene medio-superiore di Buttrio nel Friuli ebbi ad osservare alcune impronte riferibili a questa

specie assieme ad altre che paiono collegarsi col *Cylindrites convolutus* Fisch. Oost. ma che non sono classificabili con sicurezza.

? Münsteria bicornis Heer.

(Tav. II, fig. 4-12.)

1877. O. Heer, *Die Vorwelt. Flora der Schweiz.* Tav. LXVI, fig. 1, 2.

Sopra alcune lastre arenacee dell'Eocene medio-superiore di Buttrio (Friuli) ho potuto osservare alcune impronte incurvate quasi ad S per modo da ricordare le impronte di *Theobaldia circinalis* Heer dei terreni giurassici, mentre per altri caratteri e per il periodo geologico a cui appartengono sono probabilmente da riferirsi piuttosto al genere *Münsteria*, però con qualche dubbio, sia perchè il fossile in questione non si presenta in rilievo ma bensì in incavo, sia perchè non vi si veggono quelle rugule trasversali, più o meno regolari, che caratterizzano generalmente le *Münsteria*. Tuttavia considerando che tali differenze possono forse solo derivare dal modo di fossilizzazione e di conservazione e dalla natura della roccia inglobante e che la forma del fossile in questione è molto simile a quella della *M. bicornis* Heer del *Flysch* della Svizzera, credo opportuno per ora di riferirlo dubitativamente a quella specie, quantunque, oltre ai caratteri differenziali sovraccennati, si debba pure notare che la forma di Buttrio presenta pure un diametro minore ed un modo di circonvoluzione alquanto diverso da quello della vera *M. bicornis*.

Talora nel leggiero incavo della impronta osservansi ancora qua e là i resti di un cilindro arenaceo schiacciato, di colore e costituzione alquanto diversa da quella della lastra circostante, e che probabilmente ci rappresenta l'impronta interna del corpo che originò le *Münsteria*. In generale però questa parte interna si distacca e scompare facilmente, rimanendo solo più l'impronta esterna del fossile.

Münsteria annulata Schafh.

1851. Schafhäutel, *Geognost. Untersuch.* Tav. VIII, fig. 9.
1887. Squinabol, *Fucoidi ed Elmintoidee.* Tav. XVII, fig. 3.

Forma raccolta dall'Issel nell'Eocene di Madonna del Monte presso Genova.[1]

Münsteria minima Squin.

1887. Squinabol, *Fucoidi ed Elmintoidee.* Tav. XVI, fig. 5.

Forma pure raccolta nell'Eocene di Madonna del Monte.

Münsteria Isseli Squin.

1887. Squinabol, *Fucoidi ed Elmintoidee.* Tav. XVII, fig. 4, 5.

Specie raccolta nell'Eocene di Taggia e del M. Piccarello (S. Olcese) in Liguria. Il De Mortillet[2] parla pure di resti di *Münsteria* trovati nei terreni giurassici e cretacei della Lombardia.

Taphrhelminthopsis Sacc.

Per quanto sia in generale contrario all'istituzione di nomi generici nuovi per forme di cui non si conosce bene l'origine, tuttavia credo dover fare eccezione per le impronte speciali che passerò a descrivere.

Nel suo lavoro sulla Flora fossile della Svizzera l'Heer creò

[1] S. Squinabol, *Contribuzioni alla flora fossile dei terreni terziarî della Liguria.* — I. Fucoidi ed Elmintoidee. — Boll. Soc. geol ital. Vol. VI, 1887.

[2] G. De Mortillet, *Note géologique sur Palazzolo et le lac d'Iseo en Lombardie.* Bull. Soc. géol. de France. 2e série, Tome XVI, 1859.

il nome di *Helminthopsis* per funicoli rilevati, più o meno girosi che osservansi sopra lastre arenacee dei terreni giurassici di Ganei, ma vi inglobò pure una forma, l'*H. magna* Heer, che presentasi veramente costituita da due funicoli, quasi paralleli, fra cui esiste un solco o canale il cui fondo trovasi più basso della superficie della lastra su cui sta l'impronta.

Nella mia prima comunicazione su queste impronte ebbi già a segnalare, nei terreni miocenici del Piemonte, forme simili a quelle dell'*H. magna*, ma che, pur distinguendo con particolare nome specifico, inclusi ancora nel genere *Helminthopsis* formando così l'*H. miocenica* Sacc.

Ora però avendo potuto osservare in terreni diversi numerosissimi esemplari di queste forme canalicolate, credo assolutamente necessario di distinguerle dalle forme semplicemente funiculate, giacchè le credo derivare da organismi abbastanza diversi e propongo per esse il nome di *Taphrhelminthopsis* [1] che significa appunto *Helminthopsis* canaliculata, e diagnostico questo genere nel seguente modo:

Frons simplex, valde elongata, canaliculata, satis lata, flexuosa; interdum in canale mediano filo parum erecto, arcuato interrupta; interdum extremitatibus late expansa.

Un aspetto che ricorda le *Taphrhelminthopsis* presentano alcune di quelle impronte dell'Eocene della Liguria che lo Squinabol nella preacennata memoria indica come *Durvillides? eocenicus* Squin.

Questo genere avrebbe attraverso alle epoche geologiche il seguente sviluppo:

Miocene	Elveziano ed Aquitaniano	Taphrhelminthopsis	pedemontana Sacc.
	Stampiano. .	»	expansa Sacc.
		»	recta Sacc.
		»	pedemontana Sacc.
	Tongriano. .	»	»
Eocene.		»	auricularis Sacc.
		»	sp.
Giurese		»	magna Heer.

[1] Τάφρος canale, fosso.

Quanto all'origine delle *Taphrhelminthopsis*, per quanto sembri abbastanza naturale di attribuirla a qualche Alga sifonea, credo tuttavia più prudente di non abbracciare per ora alcuna ipotesi in proposito, tanto più che certi Molluschi ed altri animali marini lasciano pure traccie simili strisciando sul fondo melmoso-sabbioso.

Taphrhelminthopsis auricularis Sacc.

(Tav. II, fig. 3)

Frons longa, 1 centim. circiter lata, gyroso-flexuosa; canalis mediani latitudo 3 millim. circiter; fila lateralia subrotundata, altitudine 2 millim. circiter.

Si riscontra sopra certe arenarie grigiastre dell' Eocene medio-superiore di Buttrio nel Friuli. Queste impronte, già rintracciabili nei terreni giurassici, non sono rare in quelli eocenici. Il suo nome specifico deriva dall'essere il fossile ripiegato in modo da ricordare un padiglione uditivo umano; credo però che tale disposizione sia di carattere affatto secondario. Infatti sopra alcune arenarie (*Macigno*) dell'Eocene dell'Alta valle della Stura di Cuneo raccolsi esemplari di questa specie ripiegati ondulatamente.

Taphrhelminthopsis recta Sacc.

(Tav. I, fig. 20.)

Frons recta, 25 millim. circiter lata; in centro canalis mediani filum parum erectum, lineare, simplex seu longitudinaliter striatum. Canalis latitudo 1 centim. circiter; fila lateralia longitudinaliter striolata, 2-3 millim. altitudine, 7 millim. latitudine circiter, superne subplana seu læviter rotundata.

Questa impronta è specialmente caratterizzata dalla sua rettitudine e dal rilievo filiforme che sta longitudinalmente nella parte centrale del canale mediano. La raccolsi sopra una lastra arenacea delle assise inferiori dello *Stampiano* di Cioccale nel Tortonese.

Taphrhelminthopsis expansa Sacc.

(Tav. II, fig. 15.)

Frons flexuosa, 10-12 millim. lata; canalis mediani latitudo 4-6 millim.; fila lateralia subrotundata, 1 millim. altitudine, 2-3 millim. latitudine; canalis medianus, frondis termine, in aream ultra 10 cent. latam, irregularem, expansus.

Questa forma è assai importante per la caratteristica espansione della sua parte terminale, il che pare escludere l'ipotesi che essa derivi dal semplice strisciamento di un animale sul fondo marino, ed accentuare meglio invece l'ipotesi dell'origine vegetale che avevo già enunciata nel lavoro precedente, appoggiandomi eziandio al semicerchio interno osservato in un esemplare di *T. pedemontana*. Altri però potrebbe anche sostenere un' origine inorganica, ma per ora non credo opportuno fare ulteriori discussioni in proposito.

Raccolsi la *T. expansa* colla specie precedente nello *Stampiano* di Cioccale.

Taphrhelminthopsis pedemontana Sacc.

1886. F. Sacco, *Intorno ad alcune impronte, ecc.* Fig. 1.

Nelle escursioni geologiche di questi ultimi due anni ebbi a rinvenire assai comunemente questa forma in quasi tutti i terreni miocenici del bacino piemontese, là dove alternansi strati arenacei a strati marmo-sabbiosi, così nel *Tongriano*, nello *Stampiano* specialmente del Tortonese, nell'*Aquitaniano* e nell'*Elveziano*, specialmente dell'alto Monferrato e delle Langhe. Alcune forme si avvicinano alla *T. auricularis*.

La forma, la lunghezza, il modo di involuzione, ecc. della forma in questione sono abbastanza variabili, ma in complesso credo

per ora siano raggruppabili queste varietà sotto uno stesso nome specifico.

Talora, come ad esempio sopra una lastra arenacea *stampiana* di Rio Zetassi, presso Campolungo (Tortonese), potei esaminare, di questa specie, circonvoluzioni irregolarissimamente ondulate e della lunghezza di oltre due metri.

Ne raccolsi recentemente un esemplare nell'*Aquitaniano* inferiore di Bricco di Marmorito nei colli Torino-Casale.

Helminthopsis Heer.

Siccome dalle forme racchiuse dall'Heer nel suo genere *Helminthopsis* furono tolte quelle canalicolate, poste nel genere *Taphrhelminthopsis*, la diagnosi del primo genere rimane così concepita: " *Frons simplex*, *elongata*, *cylindrica*, *gyrosa*. „

L'origine di queste impronte è ancora molto dubbia, giacchè l'attribuirle ad Alghe sifonee è per ora una semplice ipotesi senza fondamento molto serio, e non sarebbe improbabile che si trattasse solo di impronte del passaggio di animali striscianti.

Ciò che credo si debba ammettere è che organismi molto simili, se pure non eguali genericamente, produssero sia le impronte appellate *Helminthopsis* sia quelle denominate *Helminthoida*, poichè vedremo come diverse forme che passeremo a descrivere lasciano dubbi se siano attribuibili a un genere o all'altro, appunto per presentare i caratteri di ambidue. Inoltre a questi due generi paiono pure collegarsi strettamente certi *Cylindrites* di andamento flessuoso, come il *Cylindrites montanus* Heer del *Flysch* eocenico, ed è quindi probabile che col tempo certe denominazioni di genere verranno cangiate e forse ridotte di numero in riguardo a queste ultime forme. Il Maillard, nel preaccennato lavoro, figura anche delle piste problematiche provenienti dal *Flysch* di Val d'Arda in Piemonte; paiono *Helminthopsis*.

Lo sviluppo del genere *Helminthopsis* attraverso le epoche geologiche sarebbe il seguente:

Miocene	—	Helminthopsis	hieroglyfica Heer.
Eocene	—	»	»
Giurese	—	»	»
		»	intermedia Heer.
Carbonifero	—	»	antiqua Sacc.

Helminthopsis antiqua Sacc.

(Tav. II, fig. 10.)

Frons simplex, valde elongata, funiculiformis, subcylindrica, recurvatim inflexa, 2-3 millim. lata, 1-1 ½ millim. alta, gyri, plerumque subparalleli, plus minusve approximati. Funiculorum extremitates claviformes vel aliquantulum acuminatæ.

È precisamente questa una di quelle forme che, per l'andamento del loro funicolo, il quale si dispone in giri quasi paralleli fra di loro, parrebbe doversi porre fra le *Helminthoida*, specialmente presso l'*H. crassa* Schafh., mentre che per essere i suoi funicoli spesso interrotti e poco regolari credo si possa meglio collocare fra le *Helminthopsis*, avvicinandosi alquanto all'*H. hieroglyhyca* Heer.

La lastra arenacea, quarzoso-micacea, su cui sta l'impronta che ho figurata, venne raccolta dal Dott. Tommasi in terreno *Carbonifero* sulla Forca del Pizzul, alto Incarojo, nel Friuli.

È importante a notare la presenza di questo genere nel *Carbonifero*, fatto constatato ora per la prima volta.

Helminthopsis hieroglyphyca [1] Heer.

(Tav. II, fig. 2, 11.)

1887. O. Heer, *Die Vorwelt. Flora der Schweiz.* Tav. XLVII, fig. 3, 4, 5.

Di questa specie, descritta dall'Heer come giurassica, potei constatare diversi esemplari, ben poco differenti da quelli figu-

[1] Olim *Helminthopsis labyrinthica* Heer., nome abbandonato e sostituito dal suo autore Heer per evitare le confusioni coll' *Helminthoida labyrinthica* Heer.

rati dall'Heer, su lastre arenacee provenienti dall'Eocene medio superiore di Buttrio e dall'Eocene medio del Forame di Attimis (Vedi figura della *Münsteria involutissima*), ambidue del Friuli. Spesso assieme a questa forma veggonsi sulla lastra impronte di *Cylindrites*.

Talora i filamenti ondulati della forma in esame si presentano con ondulazioni tali da avvicinarsi alquanto alla *Helminthoida crassa* Schafh., indicandoci sempre più il collegamento di questi due generi.

Nello *Stampiano* dei dintorni di Cioccale (Tortonese) raccolsi sopra lastre arenacee diversi esemplari di impronte molto simili a quelle ora accennate, e credo opportuno per ora di attribuirle alla stessa specie, che avrebbe quindi variato assai poco dal Giura al Miocene. Anche su lastre arenacee dell'*Aquitaniano* e dell'*Elveziano* del Piemonte ebbi qua e là ad osservare impronte simili a quelle in discorso.

Helminthoida Schafh.

Si è già accennato al collegamento che esiste per mezzo di alcune forme fra questo genere e l'*Helminthopsis;* avremo occasione più avanti di ritornare su tale questione, per ora indichiamo solo lo sviluppo del genere in esame attraverso le epoche geologiche.

Miocene —	Helminthoida	miocenica Sacc.
	»	carrosiensis? Squin.
	»	crassa Schafh.
Eocene —	»	»
	»	labyrinthica Heer.
	»	irregularis Squin.
	»	tæniata Haufm.
	»	Taramellii Sacc.
	»	helminthopsoidea Sacc.
Carbonifero —	»	Tommasii Sacc.
	»	carbonifera Sacc.

Helminthoida Tommasii Sacc.

(Tav. II, fig. 13.)

Corpuscola funicoliformia, subcylindrica, longa, 6-14 millim. (anteriori? extremitate etiam 20 millim.) lata, 1-4 millim. alta. Funicula latitudine et altitudine sensim accrescentia, satis regulariter flexuosa, simplicia, multoties recurvatim inflexa. Flexiones 7 1/2-10 centim. latæ; inter flexiones spatium 3-20 millim. latum.

È molto notevole il regolare accrescimento in grossezza del funicolo da una estremità all'altra, il che pare appoggiare l'ipotesi dell'origine di queste impronte direttamente dal corpo di un organismo e non già solo dallo strisciamento di animale su di un fondo marino. D'altronde tale carattere, quantunque assai meno spiccato, appare eziandio su alcune delle altre specie già descritte di questo genere.

L'estremità ingrossata si presenta superiormente schiacciata in modo da indicarci che originariamente il funicolo doveva quivi rilevarsi di 5 o 6 millim. sulla lastra arenacea e che solo in seguito venne compresso.

Le incurvature della impronta sono generalmente assai regolari, mostrandosi solo qualche irregolarità verso la parte più ingrossata del funicolo.

Il funicolo rilevato è costituito di un'arenaria brunastra avente la stessa costituzione e tinta di quella che costituisce la lastra su cui il fossile giace senza alcuna soluzione di continuità.

La lastra disegnata venne raccolta sulla forca del Pizzul, Alto Incarojo (Friuli), in terreni *carboniferi* dal dott. Annibale Tommasi, a cui dedico questa specie in segno di omaggio al suo sapere e di riconoscenza per le cortesie usatemi.

È importante constatare la presenza di questo genere nel Carbonifero essendo esso finora conosciuto solo nell'Eocene.

Helminthoida carbonifera Sacc.

(Tav. II, fig. 6.)

Corpuscula funiculiformia, subcylindrica, longa, 6-10 millim. lata, 3-5 millim. alta; satis regulatiter flexuosa, simplicia, multoties recurvatim inflexa. Flexiones 5 1/2-7 centim. latæ; inter flexiones spatium 3-15 millim. latum.

Questa specie ricorda alquanto l'*H. Tommasii*, però essa presenta ondulazioni assai meno ampie, ha il funicolo di grandezza quasi eguale in tutto il suo percorso ed inoltre tale funicolo non è costituito da un semplice rialzo dell'arenaria stessa della lastra, ma bensì da un cordone, direi, arenaceo schiacciato sulla lastra, da cui si può staccare facilmente; è perciò che in gran parte l'esemplare figurato è solo più rappresentato da una leggiera impronta, distinguibile dalla superficie circostante per essere di color alquanto più oscuro e rossastro, mentre il vero funicolo, in generale rotondeggiante nella parte superiore ed appiattito in quella inferiore, si è staccato e perduto.

Queste notevoli differenze nel modo di presentarsi del fossile in esame farebbero quasi dubitare che esso derivi da forme di genere diverso da quello che produssero le *Helminthoida*, ma forse tali differenze sono causate solo dal modo speciale di fossilizzazione, di conservazione e dalla natura della roccia inglobante.

D'altronde consimili differenze nel modo di presentarsi delle impronte abbiamo già avuto luogo di esaminare trattando della *Münsteria bicornis* Heer, ed anche in tal caso per la determinazione della forma abbiamo creduto doverci fondare piuttosto sulla forma del fossile che non sul suo modo di presentarsi, tanto più che talora a seconda che le lastre fossilifere sono rimaste più o meno a lungo esposte agli agenti atmosferici il fossile si presenta sotto forma di semplice impronta colorata, oppure di vero rilievo.

Nella lastra figurata si può vedere appunto il fossile che nel suo sviluppo si presenta sotto tre forme differenti, cioè in massima parte di semplice impronta di color diverso da quello della lastra circostante, in parte di funicolo rilevato ben distinto, ed in parte di funicolo ancora conservato, ma parzialmente nascosto dall'arenaria la quale in origine avvolgeva tutto il fossile; volendo si potrebbe facilmente collo scalpello liberare interamente il funicolo arenaceo.

La lastra in questione è costituita di un'arenaria assai micacea e quindi molto schistosa, trovata in terreno *carbonifero*, 30 metri sotto la Forca del Pizzul, Alto Incarojo, Carnia.

Giova osservare a questo proposito come nelle lastre arenacee del *Carbonifero*, ricordanti talora assai bene il *Macigno* eocenico, si riscontrano non di rado svariate impronte che si accordano assai bene con quelle dell'Eocene, risultando chiaro in tal modo come esse, piuttosto che non coll'età geologica, sono collegate colle condizioni in cui si formarono i depositi.

Helminthoida Taramellii Sacc.

(Tav. II, fig. 17.)

Corpuscula funiculiformia, irregulariter subcylindrica, valde longa, 3-7 millim. lata, 1-2 millim. alta; partim regulariter et partim irregulariter flexuosa, simplicia, multoties recurvatim inflexa. Flexiones 4 1/2-8 1/2 centim. latæ; inter flexiones spatium 1/2-20 millim. latum.

Il funicolo rilevato è costituito assolutamente della stessa arenaria che forma la lastra su cui esso posa senza alcuna soluzione di continuità; tale funicolo si presenta irregolarissimo, quasi bitorzoluto alla superficie, ciò che però probabilmente dipende piuttosto dal materiale che lo costituisce che non dalla struttura dell'organismo da cui deriva.

È notevole che il funicolo nelle sue inflessioni non si presenta a linee subparallele, come generalmente nelle altre specie di

questo genere, ma invece, con una certa regolarità, distanti fra di loro da un lato ed avvicinate dall'altro. Pure notevole è il cangiamento che si verifica nella direzione di questa ondulazione, verso un'estremità del funicolo, senza che in complesso varii l'andamento delle ondulazioni.

Alla sua estremità il funicolo s'attorciglia sopra sè stesso, indicandoci un nuovo tratto di collegamento tra queste forme ed alcune specie di *Münsteria*, specialmente colla *M. bicornis*, *M. involutissima*, ecc. Però caratteri di maggiore affinità presenta la forma in esame con l'*Helminthoida crassa* Schafh., nonchè con alcune *Helminthopsis* per modo che sempre più risulta l'affinità di questi due generi.

Il fossile figurato posa sopra un' arenaria giallastra proveniente dall'Eocene medio del Forame di Attimis nel Friuli. Dedico questa specie all'illustre geologo ed amico Torquato Taramelli, che la raccolse e che illustrò la geologia del Veneto.

Helminthoida helminthopsoidea Sacc.

(Tav. II, fig. 7.)

Corpuscula funiculiformia, subcylindrica, prælonga, 1 ½-2 millim. lata, irregulariter flexuosa, simplicia, multoties recurvatim inflexa, ½-1 millim. alta. Flexiones 3-6 centim. latæ; inter flexiones spatium irregulare, 1-10 millim. latum.

Questa forma mentre per le sue ondulazioni deve porsi nel genere *Helminthoida*, invece per l'irregolarità di tali ondulazioni s'avvicina assai all'*Helminthopsis hieroglyphyca* Heer, donde il nome specifico che le ho attribuito. È questa specie un nuovo anello di congiunzione fra i due sovraccennati generi, o meglio una nuova prova che in fondo essi non possonsi distinguere.

La lastra figurata proviene dall'Eocene del torrente Orvenco, presso Artegna nel Friuli.

Helminthoida labyrinthica Heer.

1866. O. Heer, *Urwelt der Schweiz.* Tav. X, fig. 12.

Mentre generalmente questa caratteristica e comunissima forma del *Liguriano* si trova solo allo stato di impronta appiattita, sopra una lastra eocenica di Buttrio (Friuli), assieme a resti di *Paleodictyon majus,* ebbi a constatare impronte rappresentate da funicoli rilevati, subcilindrici, filiformi che paiono attribuibili a questa specie, se non si tien conto del modo di presentarsi del fossile ma solo della sua forma, come ho già creduto di poter fare in altri casi simili, per quanto mi restino ancora dubbi in proposito.

Helminthoida crassa Schafh.

(Tav. II, fig. 5-18.)

1851. Schafhäutel, *Geogn. untersuch. der Iudbayer. Alpengeb.* Tav. IX, fig. 11.

Sulle arenarie eoceniche del torrente Orvenco presso Artegna, nel Friuli, ebbi ad osservare diverse impronte costituite da funicoli rilevati, flessuosi, attribuibili a questa specie; lo Squinabol ne menziona pure molte dell'Eocene della Liguria.

Più notevole è il fatto che forme simili osservansi anche su diverse lastre arenacee che raccolsi nello *Stampiano* di Cioccale e nel *Tongriano* fra Dernice e Merlazzina, nelle colline tortonesi. Forme affatto eguali si raccolgono non di rado nello *Stampiano* dell'Appennino Ligure, anzi di una di esse, raccolta dall'Issel a Carrosio, lo Squinabol credette di farne *una specie a parte*, *H. carrosiensis*, *per la sola ragione che è miocenica;* per me tale ragione non basta a distinguere una specie.

Queste forme *tongriane* ed eoceniche si collegano assai bene

sia colle più antiche, *H. Tommasii*, del *Carbonifero*, sia con quelle più recenti, *H. miocenica* dell'*Elveziano*, solo che si osserva come la loro grossezza vada gradatamente diminuendo dalle specie più antiche a quelle più recenti; questo fatto che avremo pure ad osservare nel genere *Urohelminthopsis* e che in parte vedesi eziandio nei *Tænidium*, è certamente degno di nota, quantunque forse dipenda solo dall'ambiente in cui si formò il fossile.

Helminthoida miocenica Sacc.

1886. F. Sacco, *Intorno ad alcune impronte, ecc.* fig. 2.

Esemplari di questa specie, ed esemplari che paiono collegare questa specie colla *H. crassa* potei raccogliere su lastre dell'*Aquitaniano* e dell'*Elveziano* nelle Langhe, nell'alto Monferrato e nel Tortonese.

Helminthoida irregularis Squin.

1887. Squinabol, *Fucoidi ed Elmintoidee.* Tav. XVIII, fig. 4, 5.

Forma non rara nell'Eocene della Liguria, così al M. Bastia, al M. Creto, al Lagaccio, ecc.

Helminthoida sp.

(Tav. II, fig. 9)

Prima di terminare l'esame di questo genere debbo ancora menzionare come sopra lastre arenacee dello *Stampiano* di Grondona, ad Est di Val Scrivia, ho trovato impronte che nell'assieme ricordano alquanto le ultime specie indicate, ma sono soltanto costituite da piccoli rilievi arenacei bitorzoluti disposti in serie regolare, talora costituenti alla estremità della serie la solita curva che osservasi nelle *Helminthoida*.

Un fatto quasi eguale, quantunque meno chiaro, osservai pure sopra una lastra arenacea dell'Eocene di Buttrio (Friuli), solo che in tal caso i rilievi erano più rilevati e più grossi.

Credo che sia in relazione con questo fenomeno il fatto assai consimile che ebbi già a far notare rispetto ad alcuni *Paleodictyon* le cui aree non erano limitate che da una serie di rilievi punteggiati; ad ogni modo questo fatto, interessante senza dubbio e che qui mi limito ad accennare, potrà probabilmente essere d'aiuto per spiegare l'origine delle impronte, più o meno problematiche, passate in rivista in questa nota.

Urohelminthoida Sacc.

Mentre si divisero le *Helminthoida* dalle *Helminthopsis*, forme che si collegano assai bene fra di loro, l'Heer invece riunì alle *Helminthoida* una forma che, per quanto abbia un'origine molto simile a quella delle impronte sovraccennate, tuttavia se ne distingue nettissimamente per le appendici che presenta nel punto di incurvamento del funicolo. Ho creduto quindi opportuno di istituire per tali forme un nuovo nome generico, *Urohelminthoida*, che significa *Helminthoida* con appendici [1] e descrivibile colla seguente diagnosi: " *Corpuscula funiculiformia, valde longa, subcylindrica, multoties recurvatim inflexa, gyris subparallelis approximatis; geniculata, geniculis appendiculatis.* „

Di questo genere si conosceva finora una sola specie cretacea ed eocenica; ne raccolsi recentemente un'altra nel miocene del Piemonte. Si nota anche in questo caso il fatto già sopraccennato delle dimensioni minori della specie più recente rispetto a quella più antica.

Giova osservare che il Nathorst spiega queste forme come prodotte da un verme che nei suoi giri camminava per un tratto all'indietro invece di fare una curva. Ciò mi pare molto improbabile.

[1] Da οὐρά coda, appendice.

Urohelminthoida appendiculata Heer.

1877. O. Heer, *Die Vorwelt. Flora der Schweiz.* Tav. LXVI, fig. 1 *a*.

Questa specie trovata nel *Flysch* eocenico della Svizzera, venne raccolta qua e là nell'Eocene e nel Cretaceo [1] dell'Appennino settentrionale e della Lombardia; recentemente ebbi in esame una impronta simile sopra una lastra schistosa, giallastra, arenaceo-calcarea dell'eocene di Mezzamonte tra Cividale e Castel nel Friuli.

Vi si veggono assai bene i funicoli rilevati adattarsi alle ondulazioni della lastra arenacea su cui sono posati.

Urohelminthoida dertonensis Sacc.

(Tav. II, fig. 8-16.)

Corpuscula funiculiformia 1 millim. lata, 1/2 millim. erecta, inflexionum amplitudo 2-3 centim.; inter flexiones spatium 2-7 millim. latum.

Le differenze esistenti tra questa specie e quella precedente consistono, non soltanto nella minor grossezza dei funicoli, ma anche nella minore ampiezza delle ondulazioni, ciò che ci prova il nesso che esiste nelle diverse dimensioni del fossile, confermandocene così vieppiù l'origine organica.

Talora nell'angolo che formano i funicoli nelle loro inflessioni manca l'appendice caratteristica, ciò che però potrebbe anche derivare da deterioramento del fossile, ma che probabilmente in alcuni casi rappresenta una mancanza reale originaria.

[1] A. e G. B. Villa, *Cenni geologici sul territorio dell' antico distretto di Oggiono*. Politecnico. Giornale dell'Ingegneria Arch. Civ. e Industr., anno XXVI, 1878.

La lastra figurata fu da me rinvenuta fra le arenarie dello *Stampiano* di Cioccale nelle colline tortonesi, donde il nome specifico che attribuii a questa forma.

Zoophycos Massal.

Di questo genere, istituito sin dal 1851 dal Massolongo con diagnosi e disegni, ebbi già a descrivere due nuove specie mioceniche, cioè lo *Z. Gastaldii* (Tav. I, fig. 12) (che recentemente osservai anche nel *Langhiano* passante ad *Aquitaniano*) e lo *Z. funiculatus*, tutte e due a forma cespitosa tipica, ed una varietà pliocenica dello *Z. Gastaldii*. Resti di *Zoophycos*, attribuibili probabilmente a questa varietà, si trovano pure in Liguria nel *Piacentino* di Savona e Borzoli.

Parmi naturale di attribuire queste impronte a resti di Alghe, mentre il Nathorst suppone che le *Alectorurideæ* siano solo prodotte da un movimento meccanico di turbinio.

Sopra certe arenarie grigio-verdastre dello *Stampiano* di Grondona potei recentemente constatare la presenza di una terza specie, assai differente da quelle sovraccennate, cioè a forma di scopa.

Quantunque le varie maniere di presentarsi di questi fossili possano derivare in parte solo dal modo di fossilizzazione e di conservazione, tuttavia credo che la forma che passerò a descrivere si potrebbe forse distaccare dal genere *Zoophycos* (che rappresenta le forme cespitose) e porre invece in uno di quei tanti generi, in gran parte fra di loro sinonimi, che furono istituiti per forme simili, forse nel *Taonurus* o nel *Cancellophycos*. Siccome però regna ancora una grande disparità di opinioni in proposito ed io potei solo esaminare finora una parte delle forme in questione, credo più ragionevole di lasciar sciogliere tale controversia da altri più di me competente nella materia.

Per ora quindi mi limito a descrivere la nuova forma trovata attribuendola ancora al genere *Zoophycos* e facendo solo

osservare: 1° che il nome generico *Zoophycos* per legge di priorità deve avere la prevalenza su tutti gli altri per le forme cespitose; 2° che la forma che descriverò ora, per quanto collegata ai *Zoophycos*, deve probabilmente far parte di un genere diverso, inglobante le forme a scopa.

Lo sviluppo delle forme in esame (che compaiono già nel siluriano) dal cretaceo sino alla loro estinzione, sarebbe il seguente:

Pliocene —	Zoophycos	Gastaldii Sacc. var. pliocenica Sacc.
Miocene —	»	» »
	»	ultimus Sap. e Mar.
	»	Scarabellii Massal.
Oligocene —	»	funiculatus Sacc.
	»	pedemontanus Sacc.
Eocene —	»	Caput-Medusæ Massal.
	»	cfr. Villæ Massal.
	»	flabelliformis Fisch. Oost.
Cretaceo —	»	Targionii Savi e Menegh.
	»	Villæ Massal.
	»	brianteus Massal.
	»	tenuestriatus Heer.
	»	emarginatus Cocchi.

Zoophycos pedemontanus Sacc.

(Tav. I, fig. 13.)

Frons lamellosa, fere plana, in laminam arcuatim expansa, sinuosa, stipite costuloso laterali vel sublaterali affixa. Costulæ liberæ, ramosæ, inter se subparallelæ, interdum radiantes, satis prominentes, superficie subgranulosæ, a latere radiantes, plus minusve falcato-incurvæ, peripheriam versus convolutæ, basi in stipite costuloso congestæ, margine conniventes. Margo exterior simplex, sinuosus, singulæ frondis latitudo 5 centim. circiter.

Questa forma, conservata ora solo più in semirilievo, probabilmente in vita si elevava sopra uno stipite subcilindrico che

si accasciò e si compresse in seguito colla fossilizzazione. Lo stipite si ramifica in più branche attraverso il filloma che sviluppasi per tal modo assai estesamente.

Le costule del filloma presentano alla loro superficie una specie di granulosità più o meno regolare; questo ci indica come lungo le coste della fronda dovevano esistere originariamente dei rilievi e degli incavi abbastanza regolari, fatto che il Saporta già riconobbe in qualche esemplare di *Cancellophycos scoparius* Thioll.

La specie descritta per la forma generale ed il gran numero di ramosità ricorda assai bene certi esemplari di *Cancellophycos scoparius* dell'Oolite inferiore; invece per le nervature si avvicina meglio al *Physophycus marginatus* Lqx. del Devoniano, solo che la specie descritta non presenta alcun bordo marginale ed ha nervature meno regolarmente abbraccianti.

Gli esemplari di *Zoophycos pedemontanus* provengono dalle arenarie della base dello *Stampiano* di Grondona, sulla destra di Val Scrivia.

Laminarites Sternb.

Lo Squinabol nella sovraindicata memoria designa come *Laminarites pseudoichnites* alcune impronte (Tav. VII, fig. 1, 2) raccolte nell'Eocene della Liguria e che paiono orme di animali, specialmente di Uccelli. Debbo osservare in proposito che impronte simili si possono osservare in quasi tutti i piani arenacei dell'Oligocene e del Miocene del Piemonte. Non ho però mai osato riferirle a resti di Alghe laminariee, per quanto ciò non sia improbabile.

Zonarides Schimp.

Lo Squinabol nel suo studio sulle Fucoidi della Liguria menziona uno *Z. striatus* Squin. (Tav. XVI, fig. 4), trovato nell'Eocene della Madonna del Monte presso Genova.

Eoclathrus Squin.

Nel lavoro già citato lo Squinabol istituisce questo genere per impronte raccolte dall' Issel nell' Eocene di Madonna del Monte presso Genova e forma la specie *E. fenestratus* (Tav. XVI, fig. 3). Non avendo potuto osservare l'esemplare mi limito ad accennare il fatto, senza potermi per ora associare alle opinioni dell' amico Squinabol, che attribuisce queste impronte ad Alghe dictiotee simili al vivente *Hydroclathrus*.

Nemertilites Menegh.

Da diverse località *eoceniche* dell'Alta Italia, specialmente del Friuli, della Liguria e del Piemonte, ebbi in esame lastre arenacee con impronte e controimpronte di *Nemertiliti;* non sono neppur rare nel Cretaceo [1] di varie regioni; impronte simili potei pure osservare sopra arenarie del Carbonifero del Veneto. Siccome però parmi di non avere un materiale sufficiente per trattare particolarmente di questi fossili rispetto al Carbonifero ed all'Eocene, così mi limiterò a pochi cenni riguardo a quelli del Miocene del bacino terziario piemontese, sia perchè ne ebbi a raccogliere una gran quantità, sia perchè ve se ne possono distinguere diverse forme che paionmi degne di un nome speciale.

Siccome trattasi probabilmente di semplici impronte lasciate da animali striscianti sopra un fondo marino sabbioso, così tali fossili non hanno che un'importanza relativa e non molto grande, quindi sarà sufficiente di indicare brevemente i caratteri principali delle varie forme riscontrate e presentarne la figura senza darne una diagnosi minuta che resterebbe ad ogni modo sempre meno chiara di un disegno.

È specialmente negli orizzonti arenacei della parte meridionale del bacino terziario piemontese che rinvengonsi le impronte in questione, particolarmente nel *Tongriano*, nello *Stampiano*,

[1] A. e G. B. Villa, *Cenni geologici, ecc.* (V. antec.).

nell'*Aquitaniano* e nell'*Elveziano;* la ragione di tale distribuzione geografica e geologica sta solo nelle diverse condizioni di formazione dei depositi nei vari periodi geologici e nelle varie regioni del bacino piemontese, giacchè le Nemertiliti sono strettamente collegate a depositi di bassifondi o di littorale.

Raggruppo sotto il nome di *Nemertilites miocenica* (Tav. I, fig. 15, 16) le Nemertiliti comunissime a tutti i livelli arenacei della serie oligocenica e miocenica del Piemonte, che distinguonsi da quelle pure tanto comuni nell'Eocene, specialmente dalla *N. Strozzii* Menegh.,[1] per essere generalmente alquanto meno profonde, relativamente più evasate e con rialzo interno più rotondeggiante; debbo però convenire come osservansi in alcuni esemplari dei passaggi alle forme eoceniche, come pure queste impronte rassomigliano molto alle *Nemertilites* dell'*Elveziano* di Lucerna, impronte che il Maillard crede piste di Vermi.

Assai meno comune della precedente è la forma che appello *Nemertilites pedemontana* (Tav. I, fig. 17) Sacc. e che raccolsi su arenarie *elveziane;* essa presenta il solco assai meno profondo e relativamente più ampio che nella *N. miocenica*, inoltre il cordone rilevato centrale assai meno largo e talora anzi appena accennato, invece i solchi laterali, leggermente arcuati, costiformi, assai più sviluppati.

Distinguo infine col nome di *Nemertilites Langarum*, (Tav. I, fig. 18), dalle colline delle Langhe dove la raccolsi (specialmente nell'*Elveziano*), una forma i cui solchi laterali sono alquanto irregolari e si riuniscono assieme lungo l'asse mediano dell'impronta, mancando completamente il cordone rilevato centrale. I margini esterni di questa forma presentansi alquanto sollevati sul piano della lastra arenacea su cui si trovano, ciò che probabilmente deriva dal materiale smosso e gettato lateralmente dall'animale strisciante sul fondo sabbioso.

Queste tre forme principali di impronte furono certamente prodotte da animali diversi e forse molto diversi fra di loro;

[1] P. Savi e G. Meneghini, *Appendice alla Memoria di R. Murchison sulla struttura delle Alpi, degli Appennini e dei Carpazii.* Firenze, 1851.

malgrado la loro poca importanza ho creduto accennarle perchè finora le Nemertiliti erano quasi solo conosciute nell'Eocene e nel Cretaceo, quantunque forme affatto simili (*Nereites*, *Nemertites*, ecc.) riscontrinsi anche nei più antichi terreni paleozici, e d'altro canto impronte quasi identiche si producono, direi, sotto i nostri occhi anche al giorno d'oggi.

Probabilmente in relazione colle Nemertiliti sta una curiosa impronta che raccolsi nello *Stampiano* dei dintorni di Cioccale nelle colline tortonesi e che appello *Nemertilites? dertonensis* (Tav. I, fig. 19); essa consta di due serie di funicoli arenacei, ricordanti alquanto quelli di alcune *Helminthoida*, subcilindrici, rilevati sulla lastra che li porta, convergenti verso un asse centrale dove, o cessano senz' altro, oppure costituiscono una stretta curva prima di terminare, per modo da presentare l'aspetto di un bastone pastorale, oppure, dopo formata la indicata curva, continuano a svilupparsi verso l'esterno in maniera da costruire una semielisse stretta ed allungata.

Oltre alle impronte enumerate in questa nota, ebbi ad osservarne molte altre, specialmente sopra lastre arenacee, in quasi tutti gli orizzonti terziarî del Piemonte, ma per lo più esse sono di forma così irregolare ed incostante che non mi parvero degne di speciale menzione, per quanto debba riconoscere come sia anche, almeno per ora, non molto grande l'importanza delle impronte esaminate.

Tralasciai di trattare delle Fucoidi poichè già pubblicate dal Meneghini, dallo Squinabol, dal Sismonda, ecc., e d'altronde ben note a tutti, essendo quasi identiche quelle d'Italia a quelle che incontransi altrove.

Chiudo questa mia nota sui resti paleoicnologici coll' augurarmi che presto sorga chi, con solidi argomenti, ne spieghi la problematica e certamente molto varia origine, e sarò lieto se qualcuno dei fatti sovraesposti potrà giovare a tale scopo.

Fotolip. Doyen, Torino

TAVOLA I.

Fig.	1	*Paleodictyon* sp. (Stampiano) Grondona.
»	2, 3	» *Tellinii* Sacc. (Eocene) Buttrio.
»	4	» *regulare* Sacc. (Stampiano) Cioccale.
»	5	» *Strozzii* Menegh. (Eocene) Buttrio.
»	6	» *minimum* Sacc. (Eocene) Cividale.
»	7-11	» *majus* Menegh. (Eocene) Buttrio.
»	12	*Zoophycos Gastaldii* Sacc. (Elveziano) Rio Bandito presso Rocca Ciglié.
»	13	» *pedemontanus* Sacc. (Stampiano) Grondona.
»	14	*Gyrophillites budriensis* Sacc. (Eocene) Buttrio.
»	15, 16	*Nemertilites miocenica* Sacc. (Elveziano) Langhe.
»	17	» *pedemontana* Sacc. (Elveziano) Rocca Ciglié.
»	18	» *Langarum* Sacc. (Elveziano) Ciglié.
»	19	» ? *dertonensis* Sacc. (Stampiano) Cioccale.
»	20	*Taphrhelminthopsis recta* Sacc. (Stampiano) Cioccale.
»	21	*Gyrochorte dubia* Sacc. (Eocene) Buttrio.
»	22	*Nulliporites bombicoides* Sacc. (Stampiano) Cioccale.
»	23	» *stellaris* Sacc. (Stampiano) Cioccale.

TAVOLA II.

Fig. 1 *Tænidium carboniferum* Sacc. (Carbonifero) Alto Incarojo.
» 2 *Helminthopsis hjeroglyphyca* Heer. (Stampiano) Cioccale.
» 3 *Taphrhelminthopsis auricularis* Sacc. (Eocene) Buttrio.
» 4 *Münsteria bicornis* Heer. (Eocene) Buttrio.
» 5 *Helminthoida crassa* Schafh. (Stampiano) Cioccale.
» 6 » *carbonifera* Sacc. (Carbonifero) Alto Incarojo.
» 7 » *helminthopsoidea* Sacc. (Eocene) Artegno.
» 8 *Urohelminthoida dertonensis* Sacc. (Stampiano) Cioccale.
» 9 *Helminthoida* sp. (Stampiano) Grondona.
» 10 *Helminthopsis antiqua* Sacc. (Carbonifero) Alto Incarojo.
» 11 » *hjeroglyphyca* Heer. (Stampiano) Cioccale.
» 12 *Münsteria bicornis* Heer. (Eocene) Buttrio.
» 13 *Helminthoida Tommasii* Heer. (Carbonifero) Alto Incarojo.
» 14 *Münsteria involutissima* Sacc. con *Helminthopsis hjeroglyphyca* Heer. (Eocene) Forame di Attimis.
» 15 *Taphrhelminthopsis expansa* Sacc. (Stampiano) Cioccale.
» 16 *Urohelminthoida dertonensis* Sacc. (Stampiano) Cioccale.
» 17 *Helminthoida Taramellii* Sacc. (Eocene) Forame di Attimis.
» 18 » *crassa* Schafh. (Stampiano) Dernice.

Fototip. Doyen Torino

Seduta del 29 Gennaio 1888.

Presidenza del Presidente prof. cav. Antonio Stoppani.

Aperta la seduta il Segretario G. Mercalli legge, a nome del socio F. Mazza, una sua nota sopra un: *Caso di Melomelia anteriore in una Rana esculenta*, e poi, a nome del socio L. Ricciardi, alcune osservazioni: *Sull'azione dell'acqua del mare nei Vulcani*, infine, a nome del socio F. Sacco, presenta una memoria dal titolo: *Note di Paleoicnologia italiana.* Infine il Presidente invita il socio E. Mariani a leggere la sua memoria sui: *Foraminiferi delle marne plioceniche di Savona.*

Terminate le letture, il segretario G. Mercalli legge il Verbale della seduta 27 novembre 1887 che è approvato. In seguito il presidente invita alla votazione per la nomina dei membri della Presidenza cessanti a termine del Regolamento. Il segretario G. Mercalli fa osservare che alle nomine annunciate nell'invito bisogna aggiungere quella del Conservatore, omessa per dimenticanza nella lettera d'invito.

Fatta la votazione, riescono eletti:

Pini rag. Napoleone, *Segretario*
Franceschini Felice, *Conservatore*
Gargantini-Piatti ing. Giuseppe, *Cassiere*
Delfinoni avv. Gottardo, *Economo*
Crivelli march. Luigi
Borromeo conte Giberto jun.
Magretti dott. Pietro
} *Consiglieri d'Amministrazione.*

In seguito si passa alla votazione per la nomina a socio effettivo del signor dott. C. Pollini proposto dai soci L. Bozzi, C. F. Parona e G. Mercalli, e risulta eletto ad unanimità.

Infine il segretario G. Mercalli partecipa i ringraziamenti dei signori Sansoni e Ricciardi nominati soci effettivi nell'ultima seduta.

Esauriti gli affari, il socio F. Franceschini domanda la parola per far osservare come gli sembrino troppo alti i prezzi che attualmente corrispondiamo alla spett. Ditta Bernardoni di C. Rebeschini e C. per la stampa degli *Atti*. Epperò, vista l'assoluta necessità di introdurre economie nel bilancio sociale, propone che la Presidenza s'incarichi di fare pratiche presso la sullodata Ditta tipografica per potere rinnovare il contratto con condizioni migliori per la Società.

Il presidente Stoppani risponde che la Direzione accetta l'incarico e riferirà nella prossima seduta sul risultato che spera di ottenere.

Dopo di ciò la seduta è levata.

Il Segretario,
Prof. G. Mercalli.

RICERCHE DI CHIMICA VULCANOLOGICA

CONFRONTO TRA LE ROCCE DEGLI EUGANEI, DEL M. AMIATA E DELLA PANTELLERIA.

Ricerche chimiche del

Prof. LEONARDO RICCIARDI.

Per continuare le mie ricerche di chimica vulcanologica sui vulcani attivi ed estinti Italiani, lo scorso anno mi rivolsi alla cortesia dell'amico A. Verri per avere alcuni campioni delle rocce del Monte Amiata, che egli da alcuni anni con diverse memorie scientifiche va illustrando geologicamente. Pervenutemi le rocce, mi detti a studiarle dal punto di vista chimico ed il lavoro, già compiuto da qualche tempo, non l'ho pubblicato a causa dei miei ripetuti traslochi.

Ultimamente, mentre mi disponevo a rendere di ragione pubblica i risultati delle mie indagini, mi capitò sott'occhio un'accurato lavoro pubblicato dall'egregio ing. I. F. Williams. [1] Non ho sognato mai di possedere il monopolio sui materiali vulcanici del nostro paese, ma non debbo nascondere che l'intempestiva pubblicazione mi corrivò un tantino, dappoichè da molti anni, per mia disgrazia o fortuna non saprei definire, che mi occupo con gravi sacrifizî di questo trascurato argomento, per quanto importante, ho detto sempre che, per ottenere risultati attendi-

[1] *N. Jah. f. Min., Geol. und Pal. V. B.* Band, 11 Heft, Stuttgart, 1887.

bili, bisognava seguire metodi identici onde poter confrontare i risultati e ricavarne utili deduzioni.

Se pel Monte Amiata vi è stato altri che pure ne ha fatto argomento di studio, mi conforta, ad onor del vero, di riferire che con gran piacere ho rilevato che i risultati ottenuti dal Williams, seguendo forse metodi differenti, vanno perfettamente d'accordo con quelli da me ottenuti.

Infatti confrontando i risultati dell'analisi della roccia fondamentale dell'Amiata si rileva che è la stessa:

	a	*b*
$Si\,O^2$	64,76	65,02
$Al^2\,O^3$	16,48	15,23
$Fe^2\,O^3$	0,74	1,01
$Fe\,O$	2,74	3,12
$Ti\,O^2$	0,42	tracce
$Ca\,O$	3,24	2,88
$Mg\,O$	1,74	1,84
$Mu\,O$	tracce	0,05
$K^2\,O$	5,94	6,09
$Na^2\,O$	2,67	2,92
$H^2\,O$	1,62	2,15
	100,35	100,31

a. Williams.
b. Ricciardi.

Però, siccome allo studio delle rocce del Monte Amiata io annettevo molta importanza, perchè i risultati mi dovevano servire per dimostrare che esiste veramente una correlazione tra questo centro vulcanico ed i Colli Euganei da una parte e l'isola di Pantelleria da un'altra, come ultimamente accennai nella mia pubblicazione *Sull' allineamento dei Vulcani Italiani*, [1] così mentre in questo lavoro abbordo le considerazioni di relazioni

[1] Reggio Emilia, 1887.

tra i tre centri vulcanici, fo precedere questa parte da altre considerazioni.

Diversi autorevoli scienziati, che si sono occupati delle rocce del Monte Amiata, sono d'accordo nel considerarlo come una massa uniforme e dividono le rocce in due gruppi.

Il Williams sul proposito così si esprime: le rocce del Monte Amiata si dividono in due gruppi principali:

I.° Rocce a base vitrea pura o quasi pura, con piccole inclusioni.

II.° Rocce a base vitrea-microfelsitica con inclusioni più grandi.

Il primo gruppo, al quale appartengono le rocce del margine del Monte, si possono suddividere nei seguenti due gruppi:

a) rocce granitoide, chiare, di cui è tipo la roccia di Vivo. Sono a grana fine e fornite da particelle vitree, sferoidali e di molte quantità di sanidina, plagioclasio, ipersteno e biotite nelle seguenti proporzioni:

Base fondamentale	60
Sanidina	26
Plagioclasio	8
Ipersteno	6
	100

b) rocce nere, i cui tipi migliori si trovano al Poderino ed a Casa La Fornacina. La loro massa appartiene esclusivamente alla varietà nera: contengono sanidina, ma non in proporzioni tali come nelle rocce del gruppo *a*; all'incontro contengono maggior quantità di plagioclasio che non quest' ultime. Ipersteno e biotite vi sono rappresentate piuttosto abbondantemente. Le proporzioni elementari sarebbero:

Base fondamentale	69,00
Sanidina	13,50
Plagioclasio	10,00
Ipersteno	7,50
	100,00

Le osservazioni microscopiche, fatte dal Williams su questi due tipi di rocce, sono concordanti tra loro. Ma è bene intrattenerci su questa fase dell'Amiatino, poichè è importante dal punto di vista genetico.

Nell' epoca geologica, in cui in quel centro vulcanico si compivano le eruzioni, presso il Piano del Castagnaio, nelle vicinanze della Casa La Fornacina, da una fenditura determinatasi nell' antica massa trachitica dell'Amiata, sgorgò una corrente lavica di aspetto fisico del tutto differente dalla massa principale. Infatti mentre la trachite dell'Amiata è granitoide, di color bianco sporco ad elementi mineralogici molto distinti microscopicamente, la seconda è nera molto ricca di feldspati. La differenza fatta rilevare dal Williams nel quantitativo dei componenti mineralogici può dipendere dall' azione del calore che, come è noto dall'osservazione del Rose, può essere sufficiente per trasformare un minerale in un altro tipo. Ma dalla composizione chimica, che è la seguente:

	a	*b*
SiO^2	65,53	65,71
Al^2O^3	16,89	16,46
Fe^2O^3	1,00	0,96
FeO	2,38	3,04
TiO^2	0,46	tracce
CaO	3,24	3,05
MgO	1,17	1,09
K^2O	4,59	5,04
Na^2O	2,71	3,03
H^2O	1,98	1,83
	99,94	100,01

a. Williams.
b. Ricciardi.

si è indotti a credere che la lava nera dell'Amiata deve considerarsi come proveniente dalla fenditura determinatasi nella massa principale, e che il materiale elaborato non sia altro che la trachite costituente per la massima parte l'Amiatino.

Il Monte Amiata, come i Colli Euganei, l'isola di Pantelleria e quasi tutti gli altri centri vulcanici dell'Italia, e posso pur dire dei due Mondi, incominciò le sue eruzioni sopra una massa granitica, e difatti tra i frammenti di rocce, che accompagnano la trachite dell'Amiata, vi sono le così dette *anime di sasso*, le quali dal Targioni-Tozzetti, fin dal 1733, e recentemente dal Lotti,[1] sono state considerate come masse divelte dalle formazioni interne del Monte e portate fuori dal magma trachitico. Queste masse non rappresentano altro che frammenti di graniti. Altre volte si trovarono nell'impasto trachitico granelli vitrei, che secondo me non rappresentano altro che piccole quantità di granito fuso dal calore quando le eruzioni dell'Amiata da subacquee divennero subaeree.

La composizione chimica di questi granuli conferma la mia ipotesi.

	1	2	3
$Si\,O^2$	73,57	76,82	72,95
$Al^2\,O^3$	13,80	14,01	16,51
$Fe\,O$	1,54	—	1,62
$Ca\,O$	0,99	1,76	3,27
$Mg\,O$	0,26	—	0,43
$K^2\,O$	5,74	7,01	3,12
$Na^2\,O$	3,09		1,04
$H^2\,O$	1,08	0,40	0,98
	100,07	100,00	99,92

1. Williams, *Granelli vitrei separati dalla sabbia di Fosso del Diluvio* (Amiata).

[1] *Il Monte Amiata.* Bull. del R. Comitato Geol. Italiano, anno 1878.

2. Vom Rath, *Granuli vitrei contenuti in una trachite sanidina-oligoclasia* (Amiata). Zs. Geol. Gesell. 1865.

3. Ricciardi, *Granito di Monte Deruta* (Valle Umbra). Boll. Soc. geol. it. Vol. V, 1886.

Quindi, se domina nella massa dell'Amiata una grande uniformità, sono indotto ad ammettere che, finchè le eruzioni dei vulcani dell'Amiata hanno compito le loro eruzioni sott'acqua il materiale vomitato è del puro granito, e difatti questo importante fatto fu osservato fin dal 1733 dal Targioni, tanto che lo illustre scienziato lo paragonò al granito del Monte Capanne (Elba) ed in seguito fu pure il vom Rath di questo avviso.

Quando, in seguito al sollevamento si determinarono nuove eruzioni nel centro divenuto subaereo, la roccia eruttata, che non è altro che granito modificato dall'azione del calore, incominciò a formare il moderno edifizio Amiatino, subendo pure la roccia una modificazione nella composizione chimica, modificazione che si rileva pure nelle rocce granitiche dell'isola d'Elba, come lo dimostrano le seguenti analisi:

	a	*b*
SiO^2	75,50	73,57
Al^2O^3	11,85	13,80
FeO, Fe^2O^3	4,55	1,54
CaO	0,56	0,99
MgO	1,08	0,26
K^2O	3,97	5,74
Na^2O	2,41	3,09
Perdita	—	1,08
	99,92	100,07

a. Funaro, *Gneiss* (Elba).

b. Williams, *Granelli vitrei dell'Amiata.*

	c	*d*
$Si\,O^2$	69,30	65,79
$Al^2\,O^3$	16,40	16,58
$Fe\,O$, $Fe^2\,O^3$	4,50	5,18
$Ca\,O$	1,12	3,05
$Mg\,O$	1,18	0,98
$K^2\,O$	3,46	4,63
$Na^2\,O$	5,02	2,34
Perdita	—	1,83
	100,88	100,38

c. Funaro, *Granito* (Elba).
d. Ricciardi, *Trachite* (Amiata).

Tra le rocce a me inviate dal Verri ne trovai una con le indicazioni seguenti: " Massa principale del Monte Amiata „ la quale mi ha dato all'analisi i seguenti risultati:

$Si\,O^2$	59,73
$Al^2\,O^3$	16,79
$Fe^2\,O^3$, $Fe\,O$	4,65
$Mu\,O$	0,11
$Ca\,O$	3,27
$Mg\,O$	1,47
$K^2\,O$	6,09
$Na^2\,O$	4,31
Perdita.	3,93
	100,31

Questa roccia, sia perchè più basica, sia perchè di aspetto fisico differentissimo dagli altri campioni, che sono del tutto identici ai graniti grigi, dimostra che deriva da altra eruzione.

Nell'allineamento dei Vulcani Italiani io ammisi che i Colli Euganei, il Monte Amiata e la Pantelleria si trovano sopra una

frattura parallela al meridiano, la quale facendo centro nel Monte Amiata si congiunge alle Alpi Carniche per mezzo dei Colli Euganei e all'antico vulcano sottomarino africano per mezzo dell' isola Pantelleria.

Ora, confrontando la composizione chimica delle rocce antiche e delle successive eruzioni di questi tre centri vulcanici, trovo tale relazione chimica e mineralogica tra di loro, che mi pare dimostrato all' evidenza il fatto da me enunciato. Infatti il vom Rath distingue nei Colli Euganei tre varietà di trachiti:

1.ª Trachite oligoclasica, quella in cui l' oligoclasio tien luogo del sanidino;

2.ª Trachite oligoclasica-sanidinica, con cristalli di sanidino come quella del Monte Amiata;

3.ª Trachite quarzifera o riolite (come quella del Monte Amiata), a cui appartengono le *perliti* e le *retiniti* sviluppatissime in quei colli.

Queste varietà di trachiti, secondo le analisi di vom Rath, rispondono alla seguente composizione chimica:

	1	2	3
SiO^2	74,78	65,16	61,47
Al^2O^3	13,10	15,20	12,34
FeO, Fe^2O^3 . .	1,71	5,09	9,19
CaO	3,77	4,07	2,55
MgO	5,20	5,30	7,41
K^2O	0,84	3,22	2,99
Na^2O	0,29	1,50	1,29
Perdita	0,31	0,36	2,76
	100,00	100,00	100,00

1. Trachite quarzifera di Monte Venda;
2. Trachite di Monte Rosso;
3. Trachite di Monte Sieva.

Nel Monte Amiata, secondo vom Rath,[1] in tutta la massa trachitica domina una grande uniformità che non si riscontra negli Euganei ed in altre contrade. La trachite è molto somigliante al granito del Monte Capanne (Elba) e se ne può fare due divisioni: riolite e trachite oligoclasica-sanidinica.

Recentemente, come precedentemente ho riportato, Williams[2] ha distinto egli pure le rocce dell'Amiata in due gruppi principali, però è d'avviso che geneticamente non esista nell'Amiata che una roccia unica, la quale, consolidandosi sotto l'influenza di circostanze locali, avrebbe assunto in diversi punti un *habitus* differente da quello presentato dalla grande massa della roccia principale.

Riporto pure in questo caso le analisi di Williams e mie delle rocce dell'Amiata per far rilevare la correlazione che passa tra le diverse rocce eruttate in epoche differenti:

	1	2	3
$Si\,O^2$	73,57	65,32	59,73
$Al^2\,O^3$	13,80	15,34	16,79
$Fe^2\,O^3$	—	1,22	1,44
$Fe\,O$	1,54	2,18	3,21
$Ca\,O$	0,99	2,99	3,27
$Mg\,O$	0,26	1,51	1,47
$K^2\,O$	5,74	5,70	6,09
$Na^2\,O$	3,09	2,75	4,31
$H^2\,O$	1,08	1,97	3,93
	100,07	98,98	100,44

1. Williams, *Graniti vitrei dell'Amiata.*
2. „ *Trachite della Casa Tasso sopra l'Abbadia di S. Salvatore.*
3. Ricciardi, *Roccia del Monte Amiata.*

[1] Loc. cit.
[2] Loc. cit.

In quanto alla Pantelleria il Foerstner [1] ammette che la base dell'isola sembra formata d'un granito anfibolico di varietà detto granitofiro da Rosembusch. Di questa roccia ne furono trovati in varie parti dell'isola pezzi di aspetto uniforme impastati nelle lave e nei depositi di tufo.

Il Foerstner credeva che le rocce della Pantelleria fossero ricche di plagioclasi, ma non ne definiva esattamente la natura; il prof. C. Klein [2] poi dimostrò che il feldspato predominante nella roccia della Pantelleria debba ritenersi per oligoclasio, quindi pure i componenti mineralogici predominanti nelle lave di quest'isola sono analoghi a quelli delle rocce dell'Amiata e dei Colli Euganei.

L'isola della Pantelleria studiata nella cronologia delle diverse eruzioni ci presenta il più bello esempio del graduale passaggio delle rocce dal tipo granitico o eminentemente acido, al tipo basico o basaltico.

Le analisi che riporto, confrontate con le precedenti, servono per dimostrare l'analogia dei prodotti de' tre centri vulcanici: Euganei, Amiata e Pantelleria.

	1	2	3	4	5
SiO^2	73,1	70,30	67,18	61,43	49,87
Al^2O^3	„	6,32	14,18	17,51	14,80
Fe^2O^3	„	9,23	4,00	5,11	8,25
FeO	„	1,40	2,48	2,30	6,88
CaO	„	0,84	2,78	2,45	9,36
MgO	„	0,89	0,34	0,54	6,77
K^2O	„	2,50	4,01	3,95	0,68
Na^2O	„	7,70	5,89	6,22	2,81
Perdita	„	0,82	—	—	0,45
		100,00	100,86	99,51	99,87

[1] *Zeit. f. Krystall. u. Min.* di P. Groth, Vol. 8.

[2] *Nachrichten v. d. Königl. Gesell. d. Wiss., ecc.* Göttingen, N. 14, 1878, e *Neues Jah. f. Min. Geol. und Pal.* 1880.

1. Trachite antica;
2. Pantellerite. Cuddia Nera;
3. Liparite a ortoclasio di Cala Porticello;
4. Andesite di Zichidi;
5. Basalto di San Marco (Min. u. petrog. Mitt. von G. Tschermak, 1883).

Il prof. G. Mercalli,[1] in un accurato lavoro recentemente pubblicato, *Sulle lave di Radicofani*, confrontando quelle rocce con altre di vulcani Italiani rileva quanto segue: che le lave di Radicofani sono litologicamente affatto diverse sia da quelle del Monte Amiata, com'era già noto, sia da quelle di Acquapendente, alla quale venivano associate da Brongniart, da Murchison e da altri. Poichè le lave di Acquapendente sono leucitofiri a cristalli di leucite e di sanidina, molto più somiglianti ai leucitofiri del Lago di Vico, che alle doleriti ed andesiti di Radicofani, in cui manca affatto la leucite e la sanidina vi è solo come elemento accessorio.

L'egregio geologo ritiene quindi che le lave di Radicofani rappresentino la seconda fase di attività del focolare vulcanico Amiatino, il quale, cambiando la natura dei suoi prodotti, mutò pure l'asse eruttivo. Perciò nella prima fase vennero alla luce le trachiti molto acide, a pasta vitrea e microfelsitica. Nella seconda fase l'asse eruttivo si è spostato di alcuni chilometri più ad est e le materie eruttate divennero doleriti ed andesiti oliviniche e con esse si chiuse definitivamente l'attività eruttiva del focolare Amiatino.

Questi ultimi tipi di rocce hanno la seguente composizione centesimale:

[1] *Le lave di Radicofani.* Atti della Soc. Italiana di sc. nat. Vol. XXX. Milano, 1887.

	a	*b*
$Si\,O^2$	53,63	55,33
$Ph^2\,O^5$	0,93	1,33
$S\,O^3$	0,62	0,94
Cl	tracce	tracce
$Al^2\,O^3$	14,17	14,16
$Fe\,O$	8,07	4,12
$Fe^2\,O^3$	1,46	5,06
$Mu\,O$	tracce	0,57
$Ca\,O$	8,52	9,34
$Mg\,O$	7,05	4,00
$K^2\,O$	2,03	2,43
$Na^2\,O$	1,80	2,07
Perdita	2,01	1,07
	100,29	100,12

a. Ricciardi, *Dolerite di Radicofani.*
b. „ *Andesite olivinica di Radicofani.*

Con queste osservazioni del chiar. prof. Mercalli io trovo una conferma ai fatti da me enunciati lo scorso anno, la prima riguardo il graduale passaggio delle rocce acide alle basiche, [1] la seconda, in quanto alla pubblicazione sull'allineamento dei vulcani Italiani, nella quale ammisi che nel Monte Amiata s' incontrano due fratture, una trasversale che parte dalle Alpi Marittime e giunge nei monti della Sila nelle Calabrie, l'altra parallela al meridiano che parte dalle Alpi Retiche passa per l'Amiata e va a sprofondarsi nel mare africano. Quindi da una frattura vennero eruttate le trachiti che rappresentano i prodotti delle eruzioni subaeree della fase Amiatina, dall'altra, ammesso lo spostamento del centro d' eruzione, le andesiti e le doleriti di Radicofani, ossia la trachite modificata dall'intervento della calcarea Appenninica, poichè, come rilevasi dalla compo-

[1] *Gazzetta Chimica Italiana*, 1887.

sizione delle rocce, la differenza è nel quantitativo della calce, della magnesia e del ferro, che la calcarea introdusse nel magma, modificando così il tipo della roccia.

Il Monte Amiata presenta nelle sue rocce tutti i caratteri degli altri vulcani che da subacquei divennero subaerei, quindi nei granelli vitrei e nella massa di Casa La Fornacina e di Casa Tasso ci dà il tipo della roccia granitica. Nelle rocce costituenti la massa principale Amiatina, come in quelle di Nocchetto, presso Castel Piano, nella lava nera del Piano del Castagnaio ed in altre, si riconosce il tipo della roccia trachitica, cioè il granito già modificato, ed in ultimo accettandosi l'ipotesi, avvalorata da osservazioni scientifiche del prof. Mercalli, nel considerare le lave di Radicofani, troviamo in esse il tipo delle doleriti e delle andesiti e non credo di sostenere una cosa contraria al vero se ammetto che, qualora si fossero verificate altre eruzioni dai crateri di Radicofani, si sarebbe giunto al tipo delle rocce basiche in modo analogo a quanto si è verificato nella Pantelleria e negli altri vulcani.

Infine per me la roccia granitica, nelle evoluzioni delle rocce erruttive, rappresenta il *protile* di Crookes e di Reynolds nell'evoluzione chimica inorganica ed organica.

R. Istituto Tecnico di Bari, aprile 1888.

(Allegato *A*)

BILANCIO

Dal 1.° Gennaio a

Attività.

1	In Cassa al 1.° Gennaio 1887 . . . . . L.	221	80
2	Interessi maturati . . . . . „	10	—
3	Importo di N. 33 quote arretrate a L. 20 cad. cioè:		
	N. 1 quota 1883 . . L. 20 —		
	„ 2 „ 1884 . . „ 40 —		
	„ 8 „ 1885 . . „ 160 —		
	„ 22 „ 1886 . . „ 440 —		
	N. 15 L. 660 —	660	—
4	Importo di N. 57 quote 1887 a L. 20 . . . L.	1140	—
5	„ „ „ 3 „ „ „ 10 . . . „	30	—
6	Rimborso copie a parte . . . . . „	155	75
7	Vendita *Atti* e Memorie . . . . . „	185	—
	Totale delle attività L.	2402	55
	Passivo a pareggio „	289	16
	L.	2691	71

* I presenti Bilanci furono approvati nella seduta del 29 aprile 1888.

CONSUNTIVO *

31 Dicembre 1887.

Passività.

					Mandati
1	Alla Tipografia Rebeschini e C. per stampa *Atti* e Circolari	L.	1800	—	174
2	Al Litografo Ronchi	„	180	—	175
3	A Mantovani Giovanni, incisore . .	„	6	—	171
4	Al Libraio Hoepli per somministrazioni librarie e porto libri . . .	„	130	—	178
5	Spese d'Ammin., Posta e Segreteria.	„	141	71	173
6	A Bergomi aiuto al Conservatore .	„	150	—	170
7	Stipendio agli inservienti	„	150	—	168
8	Al socio Parona per rimborso spese litografiche	„	28	—	176
9	Al litografo Bruni per lavori litografici	„	50	—	177
10	Fratelli Doyen a saldo lavori litografici	„	56	—	172
	Totale delle Passività . . .	L.	2691	71	

(Allegato *B*)

BILANCIO PREVENTIVO

Attività.

1	Importo di N. 68 quote arretrate a L. 20 cad. L.	1360	—
2	„ „ „ 100 „ 1888 „ „ 20 „ „	2000	—
3	„ „ „ 3 „ „ „ „ 10 „ „	30	—
4	„ presumibile per rimborso copie a parte del 1887 e 1888 . . . . . „	200	—
5	Ricavo presumibile per vendita *Atti* e Memorie. „	180	—
	Totale attivo L.	3770	—

PER L'ANNO 1888.

Passività.

1	Rimanenza passiva al 31 dicembre 1887 . .	L.	289	16
2	Stampa *Atti* e Memorie	„	1800	—
3	Spese Litografia	„	250	—
4	Spese d'Amministrazione, Posta e Segreteria .	„	150	
5	Ai Librai Hoepli e Dumolard per associazioni e porto libri	„	150	—
6	Aiuto al Conservatore	„	150	—
7	Agli inservienti	„	150	—
	Totale passività. .	L.	2939	16
	Attività a pareggio	„	830	84
		L.	3770	—

NOTE ITTIOLOGICHE.

OSSERVAZIONI FATTE SULLA COLLEZIONE ITTIOLOGICA

DEL CIVICO MUSEO DI STORIA NATURALE IN MILANO

dal socio

CRISTOFORO BELLOTTI.

(Seduta del 29 aprile 1888.)

VIII. **Scorpæna ustulata** Lowe.

(Tav. 4ª, fig. 1.)

Scorpæna porcus (L.) Costa. *Fauna del Regno di Napoli*, tav. III.

Lowe nei *Proceedings of the zoological Society of London* 1840, pag. 36, descrive col nome di *Scorpæna ustulata* una nuova specie di Madera, rarissima, e che pe' suoi caratteri sta di mezzo fra le due specie comuni e ben note del nostro mare, *Scorpæna scrofa* L. e *Scorpæna porcus* L. La diagnosi latina ch' egli ne dà è così accurata che basterebbe da sola a far distinguere la nuova specie dalle altre due succitate. Günther nel suo *Catalogue of Fishes*, Vol. II, p. 110-112, descrive assai diffusamente la *Scorpæna ustulata* Lowe approfittando di note manoscritte, che lo stesso Lowe ebbe a redigere in posto, relative ai tre soli esemplari da lui raccolti a Madera nel novembre e dicembre 1839 e nell'aprile 1841. Confrontando tali descrizioni con parecchi esemplari di una *Scorpæna* che rinvenni a Nizza durante lo scorso inverno, dovetti convincermi della loro identità colla

specie di Madera, malgrado piccole differenze attribuibili in parte a varietà locali, per quanto riguarda specialmente il colorito dei varî esemplari e in parte a qualche inesattezza nel manoscritto di cui Günther si è servito e che avrebbe potuto essere riveduto e corretto dall'autore, se egli medesimo ne avesse curata la pubblicazione. Così mentre nel Günther (loc. cit.) leggesi: *orbital tentacles none or small* e più avanti: *no tentacles except a small one at the back of the anterior nostril,* si potrebbe supporre che l'autore del manoscritto non abbia con sufficiente cura verificata la presenza dei tentacoli sopraorbitali, che negli esemplari di Nizza sono palmati, laciniati e lunghi ordinariamente circa la metà del diametro orizzontale dell'occhio, talvolta più piccoli ed eccezionalmente (in un solo caso) lunghi quanto esso diametro. Potrebbe darsi benanco che nell'esemplare descritto a pag. 111 mancassero interamente i tentacoli sopraorbitali per rara eccezione, come pure osservò Steindachner (*Ichthyolog. Bericht.*, *ecc.* IV Fortz., pag. 76) in un esemplare lungo cent. 8 che egli riferisce alla *Scorpæna scrofa* L. Sopra più di 50 esemplari di Nizza da me esaminati, in uno solo mancava il tentacolo sopraorbitale destro; mancano invece sovente, o sono appena percettibili i piccoli tentacoli all'estremità del muso. Lowe conta soltanto 24 squame per la linea laterale, mentre in realtà dovrebbero ritenersi circa 46, quante se ne contano negli esemplari di Nizza; ma lo stesso Günther nella nota a piè della pag. 111 (loc. cit.) osserva che Lowe ha contato soltanto le piccole squame che costituiscono la linea laterale (e che sono infatti 24), mentre quando queste non sono completamente sviluppate, devesi calcolare il numero delle serie trasversali di esse dall'udito alla base della caudale, che nel nostro caso sono, come già dissi, in numero di 46. Ciò viene confermato dall'autore quando, parlando della linea laterale, accenna a un *little tooth or point projecting beyond the hinder edge of the scales;* il che non è altro che il prolungamento della parete del canale laterale, che si rimarca egualmente nella *Scorpæna scrofa* L. Lo stesso modo di calcolare le squame della

linea laterale fu adottato da Steindachner (loc. cit., pag. 77) per la *Scorpæna scrofa* L. avendone notate 24-26, mentre però soggiunge, che da 40 a 46 serie se ne contano in una linea trasversale dalla estremità superiore posteriore della scapola alla base della pinna caudale. Steindachner (loc. cit., pag. 76) dubita che la *Scorpæna ustulata* Lowe non sia che una varietà, o la forma giovanile della *Scorpæna scrofa* L. Con tutto il rispetto dovuto all' opinione dell' eminente ittiologo di Vienna, non posso a meno di ritenere che se egli avesse potuto esaminare i molti esemplari, da me raccolti della *Scorpæna ustulata* Lowe, di varie dimensioni, si sarebbe immediatamente convinto non potersi questa confondere con nessuna delle altre specie congeneri. Fra gli esemplari raccolti a Nizza di *Scorpæna scrofa* L. havvene di giovani che non differiscono dagli adulti pei loro caratteri e non possono egualmente confondersi cogli esemplari di *Scorpæna ustulata* Lowe di eguale ed anche maggiore dimensione, fino alla lunghezza totale di cent. 18. Mancano assolutamente i passaggi dall' una all' altra delle due forme. Esistono poi, nella collezione del Museo civico, due piccoli esemplari di *Scorpæna scrofa* L. lunghi cent. 5, da me rinvenuti l' uno a Palermo, l' altro a Messina nell' inverno 1883. In entrambi mancano affatto i cirri alla mascella inferiore, come su tutto il corpo, e perfino i sopraorbitali e quelli appartenenti alla narice anteriore; però le loro proporzioni, specialmente per quanto si riferisce alle orbite e al muso, sono tali che non lasciano il minimo dubbio sulla loro identità colla *Scorpæna scrofa* L.

Negli esemplari di Nizza le pinne ventrali talvolta raggiungono l' anale, talvolta ne distano notevolmente, nè tale variazione è dipendente dall' età, non avendo rapporto colle dimensioni dei varî individui. Il secondo raggio spinoso dell' anale è più robusto e alquanto più lungo del terzo. Il foro anale trovasi sempre alquanto più vicino all' estremità della mascella inferiore che a quella della pinna caudale. Lo spazio interorbitale è la metà del diametro dell' occhio. I denti alle mascelle

e al vomere sono assai più brevi, più minuti e più fitti che non nella *Scorpæna scrofa* L. Quanto al colore esso è generalmente come nell' esemplare 2.° di cui Günther riporta la descrizione (loc. cit., pag. 111). Le ventrali e l'anale presentano assai spesso le macchiette nere che si scorgono sulle altre pinne e sul corpo. Manca sovente la macchia bruna dietro l'occhio, citata da Lowe. La macchia nera sulla dorsale spinosa occupa talvolta la membrana fra il 7.° e il 10.° raggio, talvolta è circoscritta in minor spazio e si riduce fin anco alla sola membrana fra due dei detti raggi; rarissimi sono gli esemplari in cui questa macchia manca intieramente. Più frequenti sono gli individui nei quali il rosso vivo che domina solitamente in questa specie è sostituito da bruno scuro. Il color rosso sulle pinne e sul corpo scompare assai facilmente dopo breve soggiorno nello spirito. I maggiori individui da me finora rinvenuti non superano i cent. 18 di lunghezza totale.

Debbo ora riferire quanto ho osservato intorno a questo genere *Scorpæna* nella *Fauna del Regno di Napoli* di O. G. Costa; Parte 2.ª tav. 2-4.

Al N. 1. *Scorpæna scrofa* L. (pag. 1, tav. II) nella diagnosi latina si legge: *cirrhis ad maxillis, oculos, nares, corpus undique; ad lineam lateralem majoribus.* Nella figura, tav. II, non vi è traccia di cirri, tranne agli occhi, alla narice e all' estremità del muso. Anche il colore quasi intieramente rosso vivo della figura non è il solito per questa specie, mostrandosi assai sovente a fondo bruno con macchie più fosche, come negli esemplari di Nizza da me raccolti e che trovansi nella collezione del Museo civico.

Al N. 2. *Scorpæna porcus* L. (pag. 2, tav. III) è descritta e figurata la varietà bruna della *Scorpæna ustulata* Lowe: *Scorpæna rubro-nebulosa punctataque, cirrhis ad oculos naresque, maxilla inferiori imberbi, squamis parvis subnudis.* Debbo notare che le squame non possono chiamarsi *parvæ* in confronto a quelle della *Scorpæna scrofa* L. e che il colore assegnato alla specie è il meno frequente, almeno negli esemplari da me

esaminati, in cui predomina il rosso vivo su fondo giallo chiaro. La fig. *A* della stessa tavola III riproduce con sufficiente esattezza la forma delle squame. Il nome di *Scorpæna porcus* L. non è ammissibile per questa specie, ma deve invece indubbiamente assegnarsi all' altra descritta in seguito al N. 3 (pag. 3, tav. IV) col nome di *Scorpæna fasciata* Costa; *Scorpæna griseofusco rubra, cauda albida fasciis tribus fuscis, capite magno, cirrhis ad oculos.* Le figure *b* e *b'* della tavola citata presentano la forma delle squame, che sono caratteristiche della *Scorpæna porcus* L.

Rafinesque (*Caratteri, ecc.* pag. 33) annovera fra i pesci di Sicilia una *Scorpæna notata* Raf. che potrebbe non differire dalla *Scorpæna ustulata* Lowe; ma la descrizione ne è così poco dettagliata che non è possibile giudicare con certezza della sua identità colla specie di Madera.

La *Scorpæna ustulata* Lowe, rarissima a Madera, trovasi abbastanza comune a Nizza e fa meraviglia come vi sia rimasta finora inosservata. A Napoli è pure frequente, come viene asserito dal Costa per la specie che chiama erroneamente *Scorpæna porcus* L. Anche il sig. Salvatore Lo-Bianco, Professore alla Stazione zoologica di Napoli, avvertiva la presenza su quel mercato di una *Scorpæna* di specie a lui non nota, diversa dalle due comuni del Mediterraneo e ne dava parte al prof. Giglioli che a me ne riferiva verbalmente. Non ho potuto finora procurarmi da Napoli alcun esemplare di quella *Scorpæna*, ma il poco che mi venne riferito mi lascia credere trattarsi della specie figurata dal Costa col nome di *Scorpæna porcus* L. non ammissibile come già si è visto.[1] Nel Museo civico di Genova, per gentilezza del sig. marchese Doria, potei osservarne esemplari nella

[1] Posteriormente alla presentazione di questa Nota alla Società Italiana di Scienze naturali, lo stesso sig. Salvatore Lo-Bianco, in seguito a mia preghiera, mi spediva gentilmente da Napoli sei esemplari della *Scorpæna* in discorso, perfettamente eguali agli individui di Nizza e coll' avvertenza che la loro pesca avviene fra 30 e 100 metri di profondità, in fondi a coralline e detritici, che è Specie molto comune nel Golfo di Napoli e chiamata dai pescatori *Scorfanello.*

collezione ittiologica, confusi con altri sotto il nome di *Scorpæna scrofa* L. e cioè due esemplari provenienti da Malta, pescati a 80 metri durante le Crociere del Violante; un esemplare di Lagosta (Dalmazia) pure raccolto dal Violante; questo esemplare appartiene alla varietà in cui il color rosso è sostituito dal bruno-fosco; un quarto esemplare proveniente dallo stesso Golfo di Genova, lungo cent. 16,5. Finalmente or son tre giorni il sig. marchese Doria mi spediva a Milano uno fra diversi esemplari appena rinvenuti dal sig. Borgioli sul mercato di Genova, della varietà in cui predomina il rosso vivo. Attendo di sapere se la specie in discorso si rinvenga pure a Venezia, come è probabile, esistendone un' individuo da Lagosta. Sarà intanto da annoverarsi questa specie in aggiunta alle altre molte di cui è ricca la fauna ittiologica del Mediterraneo italiano.

Prima di abbandonare questo argomento dirò ancora che essendomi rivolto al sig. dott. Emilio Moreau di Parigi per sapere se la *Scorpæna madurensis* Val. (*Cuv. Val.* Vol. IX, pagina 463) potesse supporsi, per la sua provenienza da Madera, identica alla *Scorpæna ustulata* Lowe, o se fosse da ritenersi, come in Günther (*Cat.* Vol. II, pag. 102), sinonimo del *Sebastes maderensis* Lowe, l'egregio ittiologo di Parigi mi riscontrò gentilmente asserendo che dall' esame fatto degli esemplari di *Scorpæna madurensis* Val. esistenti nella collezione al *Jardin des plantes*, in confronto degli individui di *Scorpæna ustulata* di Nizza da me a lui comunicati, gli risultava che la specie di Valenciennes non è a confondersi con quella di Nizza e tanto meno col *Sebastes maderensis* Lowe. Nella *Scorpæna madurensis* Val. lo spazio interorbitale è maggiore del diametro dell' occhio, mentre nella *Scorpæna ustulata* Lowe non supera la metà di detto diametro, come nella *Scorpæna porcus* L. Inoltre nella *Scorpæna madurensis* Val. l'altezza del corpo sta quattro volte almeno nella lunghezza totale; nella *Scorpæna ustulata* Lowe non vi è compresa che tre volte e mezza; manca sempre nella *Scorpæna madurensis* Val. la macchia nera sulla dorsale spinosa.

Anche il prof. H. E. Sauvage nel suo lavoro sugli Scorpenidi (*Nouv. Archives du Mus.* 2e série, tom. 1, pag. 113) annovera la *Scorpæna madurensis* Val. fra i *Sebastes* accanto al *Sebastes kuhlii* Lowe.

La *Scorpæna scrofa* L. così chiamata e figurata da Valenciennes (*Poissons des iles Canaries.* pl. 2, fig. 1, col nome di *Sebastes kuhlii*) non è affatto ciò che viene dall'autore asserito (loc. cit., pag. 20), dovendo la figura riferirsi ad un *Sebastes*, e non al *Sebastes kuhlii* Lowe, ma piuttosto al *Sebastes dactylopterus* Delar., mentre il *Sebastes filifer* Val. della stessa tav. 2, fig. 2, deve ritenersi sinonimo del *Sebastes kuhlii* Lowe. Lo stesso parere emisero in proposito i due distinti ittiologi Steindachner [1] e Vinciguerra. [2] Un' ottima figura e descrizione della *Scorpæna scrofa* L. si trova nei *Fishes of Madeira* di Lowe (pag. 105, fig. 16).

È strano come il prof. H. E. Sauvage, nel citato suo lavoro sugli Scorpenidi, non abbia fatto menzione della *Scorpæna ustulata* Lowe, che vedemmo comune a Nizza, il che lascia supporre che all' epoca di quella pubblicazione non ne fosse nota all' insigne autore l' esistenza nel Mediterraneo.

Nulla egualmente si rinviene nelle opere di Risso, Delaroche, Cuvier, Valenciennes, Guichenot, Moreau, che possa riferirsi a questa specie Mediterranea.

IX. **Gobius ater** n. sp.

(Tav. 4a, fig. 2.)

L' esistenza nel Mediterraneo del *Gobius niger* L. fu negata da alcuni ittiologi: Steindachner, [3] Ninni, Vinciguerra; [4] posta in dubbio od ammessa da altri: Cuvier e Valenciennes, Giglioli,

[1] *Ichth. Bericht.* IV, pag. 69.
[2] *Crociere del Corsaro*; Pesci, pag. 6.
[3] *Sitzungs. der K. Akad.* Wien, Band LVII, p. 413; *Ichth. Ber.* V Fortz., pag. 63.
[4] *Crociere del Violante,* pag. 56.

Günther, Moreau,[1] senza enumerare i parecchi autori che sulla fede altrui ne fecero cenno nei loro cataloghi, o confusero talvolta il *Gobius niger* L. colla specie affine il *Gobius paganellus* L. Nello scorso inverno ebbi a raccogliere sul mercato di Nizza diversi esemplari di un *Gobius*, che a primo colpo d'occhio mi parve il *Gobius niger* L. da me finora indarno ricercato nel Mediterraneo, ma che confrontato poi con esemplari di questa specie provenienti dal Cattegat e dalla Finlandia, questi ultimi per cortesia del Console italiano in Helsingfors, sig. Gösta Sundman, mi si appalesò abbastanza differente e meritevole di venir distinto con un nuovo nome specifico. Eccone i caratteri:

D. 6, 1/13 A. 1/11-12 lin. lat. 40 sq.

Undici serie longitudinali di squame tra la seconda dorsale e l'anale. *Il profilo superiore e inferiore del corpo, anteriormente alla dorsale e alle ventrali, è notevolmente più obliquo che nel Gobius niger* L. L'altezza del corpo è compresa *cinque* volte o poco più nella lunghezza totale; il capo quattro volte. L'occhio sta tre volte e mezza nella lunghezza del capo; lo spazio interorbitale è più stretto che nel *Gobius niger* L.; il muso non è più di due terzi del diametro dell'occhio. La prima dorsale è un po' più bassa della seconda che è *meno alta* della maggior altezza del corpo; la sua distanza dal margine posteriore dell'occhio è uguale a quella fra l'estremità del muso e il preopercolo; le pettorali lunghe oltrepassano la papilla anale; alcuni dei loro raggi superiori sono setiformi; le ventrali lunghe circa due terzi delle pettorali *distano* dal foro anale circa un diametro dell'occhio. Sono assai poco distinte le serie verticali di pori sulle guancie, affatto *mancanti* sulla nuca tra la dorsale e il cranio, ove le squame in numero di 20-22 serie sono poco più piccole di quelle del corpo, proporzionalmente più grandi di quanto scorgesi nel *Gobius niger* L. e *Gobius paganellus* L. e più persistenti.

[1] Moreau, *Poissons de la France*. T. 2, pag. 232.

Il colore è generalmente uniforme bruno intenso, talvolta poco più chiaro, sparso qua e là di piccole macchiette biancastre, specialmente sulle parti inferiori del capo. Le pinne verticali, nonchè la caudale, sono sovente color nero uniforme, talvolta con piccole macchie grigiastre; le pettorali e le ventrali sono ordinariamente variate di nero e grigio chiaro. In tutti gli esemplari esaminati (più di cento) la dorsale anteriore ha l' estremità dei primi quattro raggi di color giallo arancio, assai meno esteso però che nel *Gobius paganellus* L. Di questa stretta frangia non rimane che una lieve traccia dopo breve soggiorno nello spirito. Lungo i fianchi scorgesi spesso una serie di macchiette nere più o meno distinte. Gli esemplari maggiori non superano la lunghezza totale di cent. 8.

Pe' suoi caratteri la nuova specie è intermedia tra il *Gobius niger* L. e il *Gobius paganellus* L. Differisce dal *Gobius niger* L. per avere il corpo più alto e più breve, l'occhio più grande, le squame anteriormente alla dorsale più grandi e senza serie di pori, le ventrali più brevi; dal *Gobius paganellus* L. differisce per la maggior parte dei caratteri citati e inoltre pel minor numero di squame della linea laterale. Anche il colore è generalmente più fosco che nelle due specie affini. Se, come pare, il *Gobius niger* L., con tutti i suoi caratteri distintivi, non trovasi nel Mediterraneo, la nuova specie potrebbe esserne considerata il rappresentante. È bene notare che il *Gobius niger* L. come tale figurato nel Day (*Fishes of Great Britain and Ireland*. Tav. 52, fig. 3) è tutt' altra specie, forse un giovane *Gobius jozo* L. Lo stesso parere mi esprimeva recentemente il dott. E. Moreau. Credo pure inverosimile che il *Gobius niger* L. arrivi almeno a 9 $^1/_2$ pollici inglesi di lunghezza (= cent. 24) come asserisce lo stesso Day (loc. cit., pag. 165). Pennant (*British zoology*) ne limita la lunghezza a sei pollici e credo sia più nel vero. Donovan (*British fishes*, pl. 104) ammette la stessa dimensione. Moreau (loc. cit., pag. 233) accenna a una lunghezza totale di mill. 107.

X. **Pteridium atrum** Risso.

Lo *Pteridium atrum* descritto e figurato dapprima dal Risso (*Ichth.*, pag. 142, pl. 11, fig. 41) col nome di *Oligopus ater*, più tardi dal De-Filippi (De-Filippi e Verany, *Sopra alcuni pesci, ecc.*) e da essi ritenuto assai raro, si riscontra abbastanza frequente nel mare di Nizza, principalmente nella stagione estiva, ma non avendo valore come cibo, occorre farne speciale richiesta ai pescatori, che altrimenti non sogliono portarlo sul mercato. La sua rarità nelle collezioni fu causa per cui finora non siasi osservata una differenza rimarchevole che presentano fra loro i due sessi. Tanto Risso che De-Filippi (loc. cit.) asseriscono, il primo che *le mascelle sono fornite di una serie di denti robusti, acuti* e il secondo che *l'osso intermascellare e la mandibola portano denti assai distinti, acuti, rari, in un solo ordine, sorgenti da uno strato di denticoli minutissimi, e stipati.* Lo stesso viene pure riferito dal dott. E. Moreau (*Poissons de la France*, III, pag. 229) Per Günther (*Cat.*, IV, pag. 376) questa disposizione dei denti: *jaws with a band of minute and with an outer series of strong pointed teeth*, è carattere distintivo del genere. Nè altri ch'io mi sappia ha introdotto variazione nella descrizione di questo apparecchio. Avendo avuto occasione di esaminare a Nizza diversi individui di *Pteridium ater* Risso, tanto freschi quanto conservati in alcool, potei accorgermi che in molti di essi la mascella superiore manca assolutamente di denti acuti, sporgenti, essendo munita soltanto di una larga fascia di denti minutissimi e stipati; la mascella inferiore porta pure una larga fascia di denti come la superiore e va munita inoltre di una serie di minutissimi denti sporgenti, acuti, fra loro distanti lungo il margine *interno;* il vomere porta solo una fascia di denti simili a quelli della mascella superiore, mancando gli altri più acuti e sporgenti cui si accenna nella accurata descrizione del De-Filippi. La circostanza che questi

individui si trovano di solito con altri, che, essendo eguali in tutto il resto, ne differiscono soltanto per avere i denti alle mascelle e al vomere, quali vennero finora descritti dai diversi autori, mi fece sospettare che la notata differenza potesse dipendere dal sesso e l'esame anatomico venne a confermare questo supposto. Nello *Pteridium atrum* Risso la femmina si distingue dal maschio per la suaccennata mancanza di denti sporgenti, acuti alle mascelle e al vomere e perciò le descrizioni dei varî autori debbonsi tutte riferire ad individui di sesso maschile, che saranno stati casualmente i soli da loro esaminati. Negli individui di sesso femminile il corpo appare talvolta un po' più alto che non nei maschi. La proporzione numerica osservata fra i due sessi sarebbe in favore delle femmine, avendone riscontrate 24 sopra 40 esemplari esaminati, tutti di Villafranca presso Nizza, presi in diverse epoche dell'anno. Le femmine pare raggiungano dimensioni maggiori che non i maschi. Fra le femmine l'esemplare maggiore da me osservato è di mill. 135 di lunghezza totale; fra i maschi il maggiore presenta mill. 107 di lunghezza.

Lo *Pteridium armatum* Dod.[1] di cui l'unico esemplare esiste nel Museo di Palermo, si distinguerebbe principalmente per una diversa forma nell'appendice anteriore della vescica natatoria, per la disposizione dei denti alle ossa palatine, per la presenza di due spine opercolari ben distinte (nello *Pteridium atrum* è pure costante la presenza della spina opercolare superiore, essendo appena rudimentale l'inferiore) e per le macchiette fosche di cui è sparso tutto il corpo, più cospicue che non nello *Pteridium atrum* Risso.

[1] Doderlein, *Descriz. zoolog.-zootom. di una novella specie di pesci dei mari di Sicilia.* Palermo, 1886, con fig.

XI. **Microstoma oblitum** Facciolà.

(Tav. 4ª, fig. 3 e 3 *a*.)

Nella pregevole memoria pubblicata dal dott. Luigi Facciolà di Messina [1] intorno a questa interessantissima specie, rimasta inosservata pei naturalisti contemporanei, è detto che essa non oltrepassa la lunghezza totale di mill. 70 a differenza della specie congenere *Microstoma rotundata* Risso di cui si hanno esemplari di 22 centim. di lunghezza. Infatti gli individui finora rinvenuti nello Stretto di Messina si mantengono nelle accennate piccole dimensioni. Il 3 novembre 1887 si rinveniva a Nizza un esemplare di *Microstoma* lungo 18 centim. e che pe' suoi caratteri appariva differire dalla nota specie *M. rotundata* Risso. Appena quell' esemplare mi venne mostrato, giudicai che non poteva essere altro che un *Microstoma oblitum* Facc. adulto e l' esame attento de' suoi caratteri non fece che confermarmi in quella opinione. Il dott. Cesare Sarato di Nizza, non conoscendo la recente memoria in proposito del dott. Facciolà, era giunto a trovare la corrispondenza di quell' individuo col *Gasteropelecus microstoma* Risso (*Ichth.*, pag. 356) e infatti i caratteri ivi assegnati dal Risso corrispondono abbastanza bene coll' esemplare in discorso; se non che il Risso medesimo, nella sua *Hist. nat.*, III, pag. 475, riferendosi alla specie come sopra descritta, ne cambia giustamente il nome generico con quello di *Microstoma*, descrivendo la specie che egli chiama *Microstoma rotundata* con caratteri misti delle due specie ora distinte e dando una figura (fig. 36) che rappresenta in tutti i suoi principali caratteri il *Microstoma oblitum* Facc. L'esemplare preso a Nizza appartiene al Museo civico di quella Città; ha perduto le squame, è ben conservato nel resto. Credo far cosa non inutile pei cultori dell'ittiologia rappresentando nella unita figura l'individuo maggiore di *Microstoma oblitum* Facc. che potei avere da Messina

[1] *Sulla esistenza di due forme diverse di Microstoma nel Mar di Messina.* 1887.

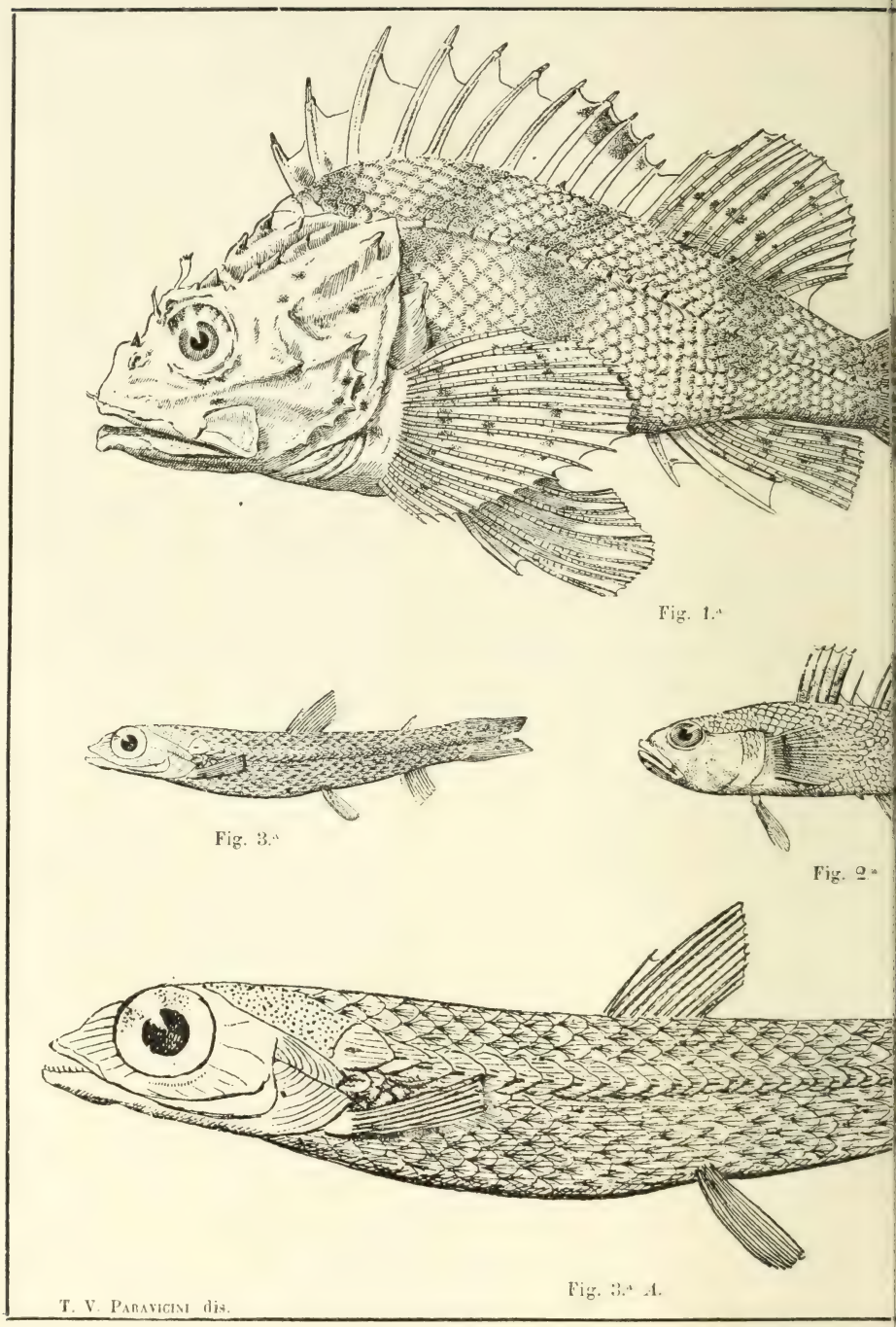


Fig. 1.ª *Scorpæna ustulata* Lowe; Fig. 2.ª *Gobius ater* n. sp.; Fig. 3.ª *Microstoma oblitum* Facciolà

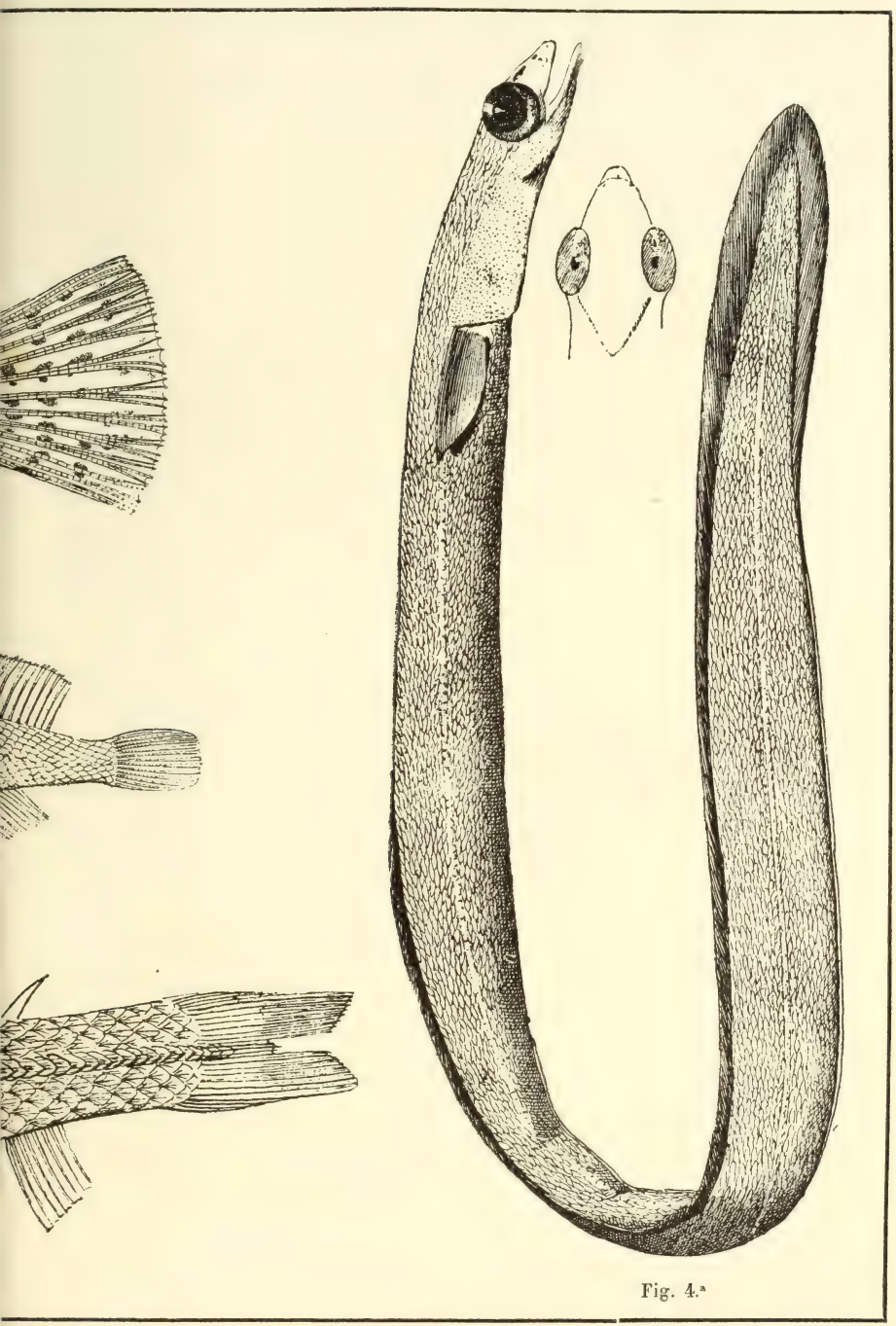


Fig. 4.ª

g. 3.ª *A.* Lo stesso, secondo le dimensioni che può raggiungere; Fig. 4.ª *Anguilla Kieneri* Kaup.

per gentilezza dello stesso dott. Facciolà, cui il Museo nostro va debitore di parecchie assai pregevoli addizioni per la collezione ittiologica italiana. La descrizione pubblicata dal dottor Facciolà (loc. cit.) nulla lascia a desiderare e il nome imposto dall'autore deve preferirsi a quello troppo inadatto del Risso (*Ichth. de Nice*). [1]

XII. **Scopelus elongatus** Costa (15 giugno 1844.)

Scopelus crocodilus Val. nec Risso (*C. V.*, t. 22, p. 447, 1849.)

Della identità degli esemplari di questa specie raccolti a Nizza con quelli provenienti dalla Sicilia non credo ormai lecito dubitare; dall'esame di parecchi individui del Golfo di Genova, di Messina, di Nizza, nessuna specifica differenza risulta fra loro. La descrizione che ne dà Steindachner (*Icht. Beitr.*, XI, pag. 5-8) nulla lascia a desiderare e la figura di Costa (*Fauna di Napoli*, tav. XXXV) malgrado qualche inesattezza, è in complesso una delle migliori di quell'opera, di cui si lamenta l'interruzione troppo presto avvenuta. Nella descrizione del Costa (loc. cit.) non si fa cenno dei denti del vomere che esistono minutissimi, tanto negli esemplari di Nizza che in quelli di Messina; così le pinne pettorali non raggiungono mai le ventrali, ma ne distano più della metà del diametro orizzontale dell'occhio, come vedesi nella citata figura di Costa, a differenza di quanto viene inesattamente asserito nella descrizione; mancano invece affatto i punti lucidi alla base della dorsale, che veggonsi soltanto nella figura, senza che la descrizione ne abbia fatto cenno. Il nome adottato dal Costa per questa specie deve essere preferito per diritto di priorità a quello di *Scopelus crocodilus* Val. anche per evitare un equivoco collo *Scopelus crocodilus* Risso che as-

[1] Il *Microstoma oblitum* Facc. potrebbe per avventura verificarsi non differire dal *Microstoma groenlandicus* Reinh. I pochi caratteri accennati dal Günther (*Cat.* Vol. VI, pag. 205) per questa specie concordano abbastanza, ma non mi paiono sufficienti a stabilirne indubbiamente l'identità cogli esemplari del Mediterraneo.

sai ne differisce. Più ampi dettagli intorno a questa specie e alla sua sinonimia vennero offerti dal dott. Vinciguerra nei suoi *Appunti ittiologici* (VIII, pag. 17). Negli esemplari meglio conservati non è raro osservare lungo la linea del dorso, dietro alla pinna adiposa, la macchia madreperlacea, più o meno fosca di cui parla il dott. Vinciguerra (loc. cit., pag. 21). Lo *Scopelus elongatus* Costa, abbastanza raro nel mare siculo, si ritrova invece frequente nel mare di Nizza, quantunque non accennato dal dott. Moreau nella sua *Histoire naturelle des poissons de la France*, probabilmente perchè confuso collo *Scopelus crocodilus* Risso. Tenuto in nessun pregio come commestibile, questo pesce non sempre arriva al mercato, tranne allorquando qualche studioso ne faccia speciale richiesta. È però abbastanza raro il trovare esemplari che conservino le squame, soggette a cadere assai facilmente.

XIII. **Anguilla Kieneri** Kaup.

(Tav. 4ª, fig. 4.)

Le molte specie del genere *Anguilla* enumerate dal dottor Kaup [1] come appartenenti all'Europa vengono dai naturalisti ittiologi considerate quasi tutte unicamente quali semplici varietà locali o accidentali dell'*Anguilla vulgaris* Flem. Günther [2] fa eccezione soltanto per l'*Anguilla latirostris* Risso e per l'*Anguilla Kieneri* Kaup. Di quest'ultima rarissima specie o forma, come vogliasi considerare, si rinvenne un esemplare alla foce del Varo nel gennaio 1888 ed io potei acquistarlo, pel Museo civico di Milano, dai fratelli Gal di Nizza, cui era stato recato dai pescatori con altri pesci d'acqua dolce presi contemporaneamente: *Barbus caninus* Cuv., *Leuciscus muticellus* Bp., ecc.

Egli è più grande dell'esemplare descritto dal Kaup (loc. cit., pag. 32) misurando cent. 35,5 di lunghezza totale; dall'estre-

[1] *Catalogue of Apodal Fishes.*
[2] *Catalogue of Fishes.* Vol. VIII.

mità della mascella inferiore all' apertura anale cent. 14,5. Il muso è lungo millim. 7; lo spazio interorbitale, leggermente concavo, è alquanto maggiore del diametro orizzontale dell' occhio che è di quasi millim. 9; dall' estremità del muso all' angolo superiore dell' apertura branchiale millim. 44; dalla detta estremità all'origine della dorsale cent. 10,5; lunghezza delle pettorali millim. 21; altezza del corpo millim. 15. Concorda nel resto pienamente colla descrizione e figura di Kaup (loc. cit., fig. 15). Anche riguardo a questa rarissima forma di *Anguilla*, finora rinvenuta soltanto a Tolone, ch' io mi sappia e a Nizza, si potrebbe ritenere che non presenti caratteri sufficienti a costituire una specie distinta dall' *Anguilla vulgaris* Flem. ma che sia piuttosto una mostruosità derivante da uno stato morboso (*hydrophthalmia*) dell' animale, prodotto da condizioni accidentali di soggiorno; l' egregio dott. E. Moreau si mostra pure propenso a tale opinione. Nè puossi confondere il nostro pesce coll'*Anguilla Kieneri* Günther (*Annals and Magazine of Natural History*. 1874, XIII, pag. 138-139) che il dott. Francis Day [1] riconobbe appartenere piuttosto al genere *Lycodes* e a cui diede perciò il nome di *Lycodes Kieneri* Günth.

XIV. **Ophichthys imberbis** Delar.

Il dott. Facciolà di Messina con sua lettera del 9 febbraio 1888 mi spediva a Nizza un giovane esemplare (lungo mill. 267) di *Ophichthys* colà rinvenuto, facendomi notare che, a differenza di quanto leggesi nella diagnosi di Günther (*Cat.* Vol. VIII, pag. 84) i denti sull' intermascellare sono disposti in unica e non in doppia serie e la distanza della pinna dorsale dall'apertura delle branchie non eccede la lunghezza del capo. Dubitava quindi potesse trattarsi di specie differente dalle già note del Mediterraneo. Esaminato quell' individuo e messolo a confronto

[1] *Proceedings Zool. Soc.* London, 1882, pag. 536.

con altri dell'*Ophichthys imberbis* Delar. di Nizza, dovetti convincermi non esistere differenza specifica fra di loro. Più tardi, rivedendo pure qualche altro esemplare della stessa specie nella collezione di Milano, trovai fra loro lievi differenze che qui credo conveniente di accennare. Sei sono gli individui esaminati: due di Barcelona, unò di Palermo e tre di Nizza. In tutti l'intermascellare è munito di un dente mediano anteriore cui fan seguito da ciascun lato uno o due altri disposti ad angolo più o meno acuto, dal che può risultare l'apparenza di due serie quasi parallele. In due dei tre esemplari di Nizza (N. 2 e 3 del prospetto) osservansi due serie di denti al vomere; negli altri ne esiste una sola serie. La distanza della pinna dorsale dall'apertura branchiale è pure soggetta a variare; di solito è notevolmente maggiore della distanza da questa apertura all'estremità del muso; la trovai pressochè eguale, oltrechè nell'esemplare sopracitato di Messina, in uno di Palermo e in uno di Nizza (N. 2 del prospetto); in due altri, pure di Nizza, e in uno di Barcelona (N. 2 del prospetto) notevolmente maggiore, come puossi rilevare dal prospetto qui contro.

È a notarsi che mentre in tutti gli esemplari esaminati sono bene palesi gli occhi, quantunque ricoperti da più o meno densa membrana, nell'esemplare di Nizza N. 3 si direbbe che mancano completamente; al loro posto scorgesi, in una leggerissima depressione, una piccolissima macchia giallognola opaca che certamente non poteva servire all'animale d'organo visivo. A questa deficienza non corrisponde alcun altro carattere per cui si possa credere trattarsi di specie distinta. Nello stesso rarissimo *Ophichthys cæcus* L., ben distinto per la totale mancanza di pinne, gli occhi sono visibili press'a poco come nell'*Ophichthys imberbis* Delar. e mal si addice la denominazione di *cieco* impostagli forse dietro esame di un esemplare nel quale, come in quello di Nizza qui accennato, gli occhi non erano esternamente apparenti.

	Barcelona 1.°	Barcelona 2.°	Palermo	Nizza 1.°	Nizza 2.°	Nizza 3.°
Lunghezza totale . . . . . cent.	32	45	34	42	46	50
Dalla dorsale all'angolo inferiore del foro branchiale . . . . „	3,0	4,0	2,6	3,8	2,9	4,6
Da questo all'estremità del muso „	2,3	2,9	2,4	2,8	3,0	3,5
Da questa estremità al foro anale „	14,5	21,0	15,6	20,0	21,5	25,0

Supponendo che i sei esemplari di cui sopra avessero tutti la medesima lunghezza di cent. 50 le differenze proporzionali fra le stesse parti del corpo risulterebbero come nella seguente tabella:

	Barcelona 1.°	Barcelona 2.°	Palermo	Nizza 1.°	Nizza 2.°	Nizza 3.°	Media
Lunghezza totale supposta. . . cent.	50	50	50	50	50	50	50
Dalla dorsale all'angolo inferiore del foro branchiale . . . „	4,68	4,44	3,82	4,52	3,15	4,6	4,20
Da questo all'estremità del muso „	3,59	3,22	3,53	3,33	3,26	3,5	3,40
Da questa estremità al foro anale „	22,65	23,33	21,90	23,80	23,37	25,0	23,34

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposizione per l'ammissione d'un nuovo socio,* di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

AVVISO

Per la tiratura degli *Estratti* (oltre le 25 copie che sono date *gratis* dalla Società) gli Autori dovranno, da qui innanzi, rivolgersi direttamente alla Tipografia sia per l'ordinazione che per il pagamento.

Non saranno rilasciate dalla Tipografia copie degli *Estratti* agli Autori, se non dopo ultimata la tiratura per gli *Atti.*

INDICE

L. Ricciardi, *Sull'azione dell'acqua del mare nei vulcani* . . . . . Pag. 129
L. Ricciardi, *Sulle rocce vulcaniche di Rossena nell'Emilia* . . . . . „ 135
F. Mazza, *Caso di melomelia anteriore in una Rana esculenta* Linn. . . . . „ 145
F. Sacco, *Note di paleoicnologia italiana* (con 2 tav.) . „ 151
Seduta del 29 gennaio 1888 . . . . . „ 193
L. Ricciardi, *Ricerche di chimica vulcanologica* . . . „ 195
Bilancio consuntivo dal 1° gennaio al 31 dicembre 1887 „ 208
Bilancio preventivo per l'anno 1888. . . . . „ 210
C. Bellotti, *Note ittiologiche* (con 1 tav.). . . . . „ 213

ATTI

DELLA

SOCIETÀ ITALIANA

DI SCIENZE NATURALI

VOLUME XXXI.

FASCICOLO 3° E 4° — FOGLI 16-28.

Con una tavola.

MILANO,

TIP. BERNARDONI DI C. REBESCHINI E C.

PER L'ITALIA:
PRESSO LA
SEGRETERIA DELLA SOCIETA'
MILANO
Palazzo del Museo Civico.
Via Manin, 2.

PER L'ESTERO:
PRESSO LA
LIBRERIA DI ULRICO HOEPLI
MILANO
Galleria De-Cristoforis,
59-62.

APRILE 1889.

Per la compera degli ATTI e delle MEMORIE si veda la 3ª pagina di questa copertina.

Presidenza pel 1888.

Presidente, Stoppani prof. cav. Antonio, Direttore del Civico Museo d
Storia naturale di Milano.

Vice-presidente, Bellotti dott. Cristoforo.

Segretarj { Mercalli prof. Giuseppe, Milano, *via S. Andrea*, 10.
Pini rag. cav. Napoleone, Milano, *via Crocefisso*, 6.

Cassiere, Gargantini-Piatti cav. Giuseppe, Milano, *via Senato*, 14.

SULLA STRUTTURA E SUI FENOMENI BIOLOGICI DELLE CELLULE AMEBOIDI DEL SANGUE NEL *CARCINUS MAENAS*.

Osservazioni ed esperienze di

GIACOMO CATTANEO

PROF. AGGIUNTO NELL' UNIVERSITÀ DI PAVIA

(Con una tavola)

SOMMARIO. — Introduzione. — Cenni storico-critici.

Osservazioni ed esperienze: I. Struttura e modificazioni spontanee delle cellule ameboidi. — II. Fenomeni biologici. — Fagocitismo. — III. Variazioni delle cellule in diversi ambienti (Acqua, disseccamento, variazioni di temperatura, ossigeno, acido carbonico, asfissia, putrefazione). — IV. Azione dei reagenti. — Preparati durevoli. — V. Considerazioni morfologiche. — Spiegazione delle figure.

INTRODUZIONE.

La struttura e i fenomeni biologici delle cellule ameboidi del sangue dei crostacei furono, negli ultimi trent'anni, oggetto di studio per varî autori; ma dalla bibliografia consultata rilevo che, per quanto concerne i crostacei decapodi, le osservazioni di Haeckel, Huxley e Frommann riguardano forme d'acqua dolce (*Astacus fluviatilis*), mentre poche notizie, e incidentali, si trovano sulle cellule dei decapodi marini, e nessuna in ispecial modo su quelle del genere *Carcinus*. Ciò m'induce a pubblicare le ricerche da me istituite su un notevole numero di

individui del *Carcinus maenas*,[1] nella quale specie avvertii parecchi fenomeni che finora non trovo descritti. Tali particolarità si presentano tanto più interessanti al giorno d'oggi, in quanto che, dietro gli ultimi studî di citologia, si sono trovati nelle cellule linfoidi e ameboidi (leucociti, *Limphzellen*, amebociti degli autori) importanti documenti che riguardano l'intima struttura e i fenomeni di movimento, di nutrizione e di riproduzione della cellula. I moti ameboidi, la protrusione di pseudopodi, la formazione di plasmodii, la digestione intracellulare, il fagocitismo, sono fatti di cui dobbiamo la conoscenza specialmente ai recenti studî sui liquidi circolatorî degli invertebrati, e che richiamano fenomeni di organismi liberamente viventi, come i moneri, i rizopodi lobosi e i mixomiceti.

Nel ripetere e controllare le osservazioni dei precedenti autori sui crostacei d'acqua dolce, ho potuto anche convincermi dei seguenti fatti:

1.° Che le forme cellulari descritte non sempre corrispondono alle genuine forme biologiche possedute da queste cellule nel sangue dell'organismo vivente.

2.° Che parecchi dei fenomeni descritti, a cui gli autori danno un significato strettamente biologico, si riducono a modificazioni sperimentali degenerative o necrobiotiche, che avvengono rapidamente fuori dal corpo dell'organismo vivente, e non hanno luogo nel suo interno.

3.° Che le azioni dei reagenti applicati a goccie di sangue tolte da qualche tempo dall'organismo non presentano un valore assoluto, perchè, date le grandi modificazioni spontanee di queste cellule, non si può fare sufficiente distinzione tra le modificazioni causate dal reagente e quelle che spontaneamente si formano.

4.° Che sopratutto sono dubbie le reazioni ottenute con sostanze alteranti o coloranti *sciolte nell' acqua*, perchè l'acqua

[1] Ne ebbi a mia disposizione parecchie centinaia, per la gentilezza dell'ill. sig. conte A. P. Ninni di Venezia e dell'amico prof. A. Lodi, che vivamente ringrazio; e potei tenerli vivi in Pavia per oltre un mese, in aquario con piccolo strato di acqua salata al 3 %, nutrendoli con lombrici viventi.

da sola induce profonde e permanenti mutazioni nelle cellule ameboidi.

Com'io abbia cercato di ovviare a tali inconvenienti, nell'intento di studiare queste cellule ameboidi nel loro stato biologico, si vedrà nelle pagine seguenti. Ma prima credo mio debito ricordare brevemente i risultati finora ottenuti dai precedenti autori, e non solo sui crostacei, ma anche sulle forme affini di artropodi e di invertebrati[1] che presentano fenomeni della stessa natura; unendo alle notizie sulla struttura delle cellule anche quelle relative alla composizione fisico-chimica del plasma sanguigno dei crostacei, che hanno molta importanza per la spiegazione dei fenomeni delle cellule in esso contenute.

Cenni storico-critici.

La composizione fisico-chimica del sangue dei crostacei decapodi fu studiata da Halliburton[2] nei generi *Homarus*, *Carcinus*, *Astacus* e *Nephrops*. Trovò ch'esso ha reazione alcalina, e un peso specifico variabile da 1,025 a 1,030, e che le forme marine contengono minor copia d'acqua e maggior copia di sali e di albuminoidi che le forme di acqua dolce (*Astacus*). Infatti, mentre il *Carcinus* ha nel suo sangue 89,92 di acqua, 6,10 di sostanze albuminoidi, 1,28 di adipe e urea e 2,70 di sali, l'*Astacus* ha 95,14 d'acqua, 2,19 di sostanze albuminoidi, 1,54 d'adipe e urea, 1,13 di sali. In tutti poi si trovan traccie di ferro e di rame. Secondo Halliburton, nel *Carcinus* i leucociti rappresentano $\frac{0,91}{100}$ dell'intera massa del sangue; ma, come vedremo nel seguito della memoria, tale proporzione è al di sotto del vero.

[1] A questi mi ristringo, per non citare che le forme più affini ai crostacei, sebbene fenomeni analoghi siano stati osservati da Stricker, Unger, Peremeschko, Flemming, Mosso, ecc. nelle cellule epiteliali, nei leucociti e nei globuli rossi del sangue dei vertebrati.

[2] Halliburton, *On the blood of decapod crustacea*. Journ. of Physiol. VI, 1886.

Che il sangue dei crostacei contenga emoglobina sciolta nel plasma, è assodato dopo che Ray Lankester la trovò nella *Daphnia* e nel *Cheirocephalus.*[1] Ed. Van Beneden[2] trovò poi nei *Lernantropidi* e nella *Clavella* due sistemi circolatorî, di cui uno con leucociti e con sangue bianco (*liquido plasmatico*) e uno senza globuli, ma con sangue rosso (*liquido ematico*). Quest' ultimo contiene emoglobina. Van Beneden crede che il liquido rosso assorba ossigeno e sia omologo ai globuli sanguigni rossi dei vertebrati. L'emoglobina fu riscontrata nel liquido cavitario di molti invertebrati: da Regnard e Blanchard[3] nell'*Apus* e nella *Cypris*, da Rollet[4] nel Lombrico e nelle larve di un dittero (*Chironomus*), da Foettinger[5] negli echinodermi, da Nawrocki nei chetopodi, da altri parecchi nei Gefirei (*Phoronis*), nei molluschi, negli irudinei, nei policheti, negli insetti. Poteva dunque credersi generale la presenza dell'emoglobina negli invertebrati, ma l'Halliburton non la riscontrò nei quattro generi di crostacei decapodi da lui esaminati. La qual cosa però non implica una differenza sostanziale, perchè egli vi riscontrò invece l'emocianina e la tetroneritrina, corpi analoghi in gran parte alla emoglobina. Mereschkowski anzi sostiene che la tetroneritrina ha le stesse funzioni dell'emoglobina, prendendo parte all'ematosi, e Fredericq pare dia invece lo stesso significato all'emocianina.

Una delle prime e più accurate descrizioni delle cellule ameboidi dei crostacei è quella data nel 1857 dall'Haeckel nella sua dissertazione sull'*Istologia del gambero d'acqua dolce.* Dopo

[1] Ray Lankester, *Spectroscopic examination of certain animal substances.* Journ. of anat. and physiol. 1869. — *A contribution to the knowledge of haemoglobin.* Proceed. of the Roy. Society. 1873. — Zool. Anzeiger, agosto 1883.

[2] Ed. Van Beneden, Bull. d. Acad. de Belgique e Zool. Anzeiger, febbraio 1880.

[3] P. Regnard e R. Blanchard, *Note sur la présence de l'hémoglobine dans le sang des Crustacés branchiopodes.* Zool. Anzeiger, maggio 1883.

[4] Rollet, *Zur Kenntniss der Verbreitung des Haematin.* Sitzungsb. Wien. Akademie. Vol. XLIV, 1861.

[5] Foettinger, *Sur l'existence de l'hémoglobine chez les Echinodermes.* Arch. de Biol. I, 1880.

aver ricordato le precedenti osservazioni di Carus[1] e Wagner,[2] l'Haeckel[3] dice che le cellule ameboidi o proteiformi dell'*Astacus fluviatilis* hanno un involucro ialino, entro cui sta un nucleo rotondo o ovale, coperto e circondato da granuli rotondi. Queste cellule hanno forma variabile, con pseudopodi radianti, quando sono tolte dal corpo del crostaceo, ma nell'interno dei vasi e delle lacune sono fusiformi o arrotondate, e o mancano di processi, o ne hanno solo uno o due.

Dopo il citato lavoro, ne apparvero parecchi sulle cellule ameboidi di altre forme di invertebrati, più o meno affini ai crostacei, che però, per la somiglianza dei fenomeni presentati, rischiararono molto anche i concetti sulla natura delle cellule ameboidi dei crostacei; citerò i lavori di Kükenthal sugli anellidi, di P. Geddes e Wagner sugli echinodermi, di Graber, Magretti e Wielowiesky sugli insetti.

Il Kükenthal[4] distingue le cellule ameboidi degli anellidi in granulose e non granulose, entrambe provviste, almeno temporaneamente, di nucleo; il loro movimento non si distingue da quello delle amebe, consiste cioè in un attivo moto dell'ectoplasma ialino seguito passivamente dall'endoplasma granuloso. La moltiplicazione delle cellule ha luogo per *divisione diretta* dei nuclei. Hanno l'attitudine di introdurre corpuscoli d'ogni sorta, anzi quelle che li introducono si accrescono, e le altre periscono.

Negli echini Patrick Geddes[5] trovò due sorta di cellule: 1.° cellule ameboidi incolore, con nucleo e protoplasma granuloso, con pseudopodi filiformi, talor disposti ad anello, o con pseu-

[1] V. Carus, *Aeussere Lebensbedingungen der warm. und kaltblütigen Thiere.* p. 80.

[2] R. Wagner, *Nachträge zu vergleich. Physiologie des Blutes.* 1838, pag. 40.

[3] E. Haeckel, *De telis quibusdem Astaci fluviatilis. — Ueber die Gewebe des Flusskrebses.* Müller's Archiv für Anatomie und Physiologie, 1857, con 2 tav. Il cap. *Blutgewebe* occupa solo 4 pagine (510-514) a cui si riferiscono le fig. 16 e 17.

[4] Kükenthal, *Ueber die lymphoiden Zellen der Anneliden.* Jenaische Zeitschrift. Vol. XVIII, 1885.

[5] Patrich Geddes, *Observations sur le fluide périvisceral des oursins.* Arch. de Zool. exp. Vol. VIII, 1879-80, N. 4.

dopodi ramificati, talora fusi in modo da formare dei plasmodii. 2.° cellule a granulazioni grosse, rifrangenti, dotate di rapidi moti vibratorî. Il Geddes assomiglia le varie forme di cellule a varî protisti liberamente viventi, come la *Protomyxa*, la *Microgromia* e i *Mixomiceti*.

Nelle cellule mesodermatiche della cavità del corpo delle larve di echinodermi, il Wagner [1] osservò pure i moti ameboidi, la fusione con formazione di plasmodii, e la parte ch' esse prendono nei processi plastici inerenti alla formazione dei nuovi tessuti. Nello stato di quiete esse ritirano i pseudopodi, e assumono una forma sferoidale.

Il Graber, [2] dopo aver accennato ai precedenti lavori di Kirby, Wagner, Newport, Dohrn, Rollet e Landois [3], nota che le cellule del sangue degli insetti sono discoidali, piriformi, fusiformi o elittiche, con pochi pseudopodi, o talor anche mancanti d' ogni processo, con nucleo non sempre chiaramente riscontrabile, con granulazioni di varia grossezza e piccolo ialoplasma e con lenti movimenti del contorno. Esse, misurano da 6 a 14 micromillimetri, e in varî casi anche assai più.

Il Magretti [4] trovò in un liquido di secrezione del *Meloe proscarabeus* e del *M. variegatus* varie cellule così somiglianti per la loro forma e per i loro fenomeni alle cellule ameboidi del sangue, che son forse da ritenersi come tali, uscite dalle zampe dell'insetto insieme al liquido di secrezione. Nel liquido

[1] Wagner, *Ueber die Rolle der Leucocyten in plastischen Processen bei den Wirbellosen.* Zool. Anz. N. 198.

[2] V. Graber, *Ueber die Blütkörperchen der Insekten.* Sitzungsberichte der math. naturw. Classe der Akademie des Wissenschaften. Wien, 1871, Vol. LXIV.

[3] Kirby, *Entomologie.* Vol. IV, Artic. *Kreislauf.*

Wagner e Rollet, Op. cit.

Newport, *Ann. of nat. hist.* XV, 1845.

Dohrn, *Analecta ad historiam naturalem Astaci fluviatilis.* 1861.

Landois, *Beobacht. über das Blut der Insekten.* Zeitschr. für wissensch. Zool. Vol. XIV, p. 55-70 (riguarda specialmente i cristalli che si formano nel plasma).

[4] P. Magretti, *Esame microscopico del prodotto di secrezione particolare d' alcuni meloidi. — Ricerche microscopiche sui liquidi di secrezione e di circolazione delle larve d' alcuni imenotteri tentredinidei.* Bollett. scient. 1881-82.

verdognolo dei follicoli ventrali delle larve di *Nematus* trovò delle cellule che si presentano pure come le suddette, tanto alla schietta osservazione, come trattandole con varî reagenti.

Nel sangue d'una crisalide di 4 settimane di *Dasichyra pudibunda* il Frommann [1] osservò cellule rotonde o poligonali, con protoplasma finamente granuloso e nucleo omogeneo. In una crisalide di 6 mesi di *Deilephila euphorbiae* trovò cellule simili alle precedenti, rotonde, ovali o irregolari, con protoplasma finamente granuloso, contenente alcuni granuli gialli più rifrangenti e con nucleo granuloso, la cui membrana è formata dall'unione di minuti corpuscoli. Non dice d'aver osservato pseudopodi.

Finalmente Wielowiesky distinse nel sangue degli insetti varie sorta di cellule, con uno (*Ape*, *Mellophagus*) o più nuclei (larve di mosca) contenenti gocciole adipose e concrezioni d'acido urico.

Il lavoro più esteso, minuzioso e accurato che finora esista sulle cellule ameboidi del sangue dei crostacei, è quello di Frommann [2] relativo a una forma d'acqua dolce, l'*Astacus fluviatilis*. In esso egli esamina e descrive con somma cura le variazioni che avvengono in queste cellule (dopo che son uscite dall'organismo), sia spontaneamente, sia per mezzo di varî reagenti (acqua, colori d'anilina, alcool, picrocarmino, acido acetico e osmico, carbonato di soda, cloruro di sodio, nitrato di stricnina, ecc.), e le confronta con le variazioni consimili che avvengono nelle cellule ameboidi di altri animali. Il Frommann però non descrive tali cellule nella loro forma biologica, come cioè si trovano nell'organismo vivente, ma solo in goccie estratte, e anche da un tempo relativamente lungo (da qualche minuto fin a 12 ore), mentre, una volta che la goccia è sul

[1] C. Frommann, *Untersuch. über Structur, Lebenserscheinungen und Reaktionen thierischer und pflanzicher Zellen.* Jen. Zeitschr. Vol. X. Jena, 1884.

[2] C. Frommann, *Unters. über Struktur, Lebenserscheinungen und Reaktionen thierischer und pflanzicher Zellen.* Jen. Zeitschr. f. Naturwiss. Vol. XVII, N. F. X. Jena. Fischer, 1884.

portoggetti, pochi istanti bastano a far sì che le cellule assumano una forma assai diversa da quella che posseggono allo stato vivente, e dopo 25-30 minuti la goccia è completamente coagulata e le cellule si devono considerare come morte. I fenomeni descritti da Frommann non sarebbero perciò dei *Lebenserscheinungen*, ma piuttosto fenomeni di regressione, di degenerazione e taluni anche di necrosi, i quali però non cessano d'aver la loro importanza per la citologia.

In un nuovo campo entrò la dottrina delle cellule ameboidi coi lavori di Metschnikoff sulla digestione intracellulare e sui fagociti.[1] Già Haeckel aveva osservato la formazione dei plasmodii nei corpuscoli sanguigni degli echinodermi[2] e Geddes[3] nel lombrico, nei molluschi, nei paguri. Metschnikoff, oltre a ciò, osservò anche l'introduzione di carmino e di microbii nelle cellule entodermiche e mesodermiche dei ctenofori, e l'introduzione e successiva digestione della *Monospora bicuspidata* da parte delle cellule ameboidi della *Daphnia* invasa da sali parassiti. Da ciò il suo concetto del fagocitismo, appoggiato in seguito da molti altri fatti normali e patologici. Infatti le amebe, i rizopodi, gli infusorî si nutrono di bacterii; le monadi introducono nella loro sarcode dei *leptothrix* 10 volte più lunghi del loro corpo. Le cellule delle spugne, secondo Krukenberg, hanno pure tale digestione protoplasmatica, mentre nei plasmodii dei mixomiceti esiste un fermento peptico. Perciò, secondo Metschnikoff deve avvenire una lotta dei leucociti contro i bacterii patogeni anche nelle malattie infet-

[1] E. Metschnikoff, *Sprosspilz-Krankheit der Dahpnien.* Wirchow's Archiv, Vol. XCVI. *Ueber Beziehungen der Phagocyten zu Milzbrandbacillen.* Ibid., Vol. XCVII. *Ueber intracellulären Verdauung.* Fortschr. d. Med. 1884. *Untersuchungen über die intracelluläre Verdauung bei wirbellosen Thieren.* Arbeiten aus dem Zool. Inst. d. Univ. Wien und d. Zool. Station zu Triest. Vol. V, fasc. 2, 1883. — *Sur la lutte des cellules de l'organisme contre l'invasion des microbes.* Ann. de l'Institut Pasteur, 1887. *Ueber den Phagocytenkampf bei Rückfalltyphus.* Virch. Arch., 1887.

[2] E. Haeckel, *Monographie der Radiolarien.* Berlin, 1862, p. 103.

[3] P. Geddes, *On the coalescence of amoeboid Cells into Plasmodia.* Proceeds of R. Soc. of London. Vol. XXX, 1880.

tive (carbonchio, tifo), come avviene in alcuni processi embrionali, avendo Kowalewsky dimostrato che nello sviluppo delle mosche la maggior parte dei tessuti larvali è divorata dai leucociti.

Recentemente Maggi[1] venne a considerare anche dal punto di vista naturalistico il fenomeno del fagocitismo, finora quasi esclusivamente considerato dal punto di vista della patologia, dimostrando ch'esso appartiene a rizopodi, eliozoi, gregarine, flagellati, ciliati e altri esseri unicellulari liberamente viventi, e studiandolo in particolar modo nella *Trichamoeba Lieberkühnia*, *Podostoma filigerum*, *Amphileptus meleagris*, *Loxophyllum meleagris*, *Trachelophyllum apiculatum*, *Vorticella microstoma*, ecc. E mostrando il passaggio genealogico dai fagociti liberamente viventi o *autofagociti*, ai fagociti associati o *sinfagociti*, stabilì sempre meglio la connessione che esiste fra protozoi, mesozoi e metazoi.

Quanto all'origine, alle vicissitudini biologiche e all'efficienza fisiologica delle cellule ameboidi dei crostacei, non possiamo ricordare che due brevi note di Pouchet e di Cuenot.

Secondo Pouchet,[2] che studiò in modo speciale il fenomeno della coagulazione del sangue, le cellule con pseudopodi si trovano solo nel sangue estratto dall'organismo e mentre sta coagulando, e i fenomeni della coagulazione e della formazione di plasmodii son fra di loro connessi. Ma le forme viventi, ch'egli osservò nella coda del *Palæmon*, non presentano pseudopodi, nè moto ameboide. E siccome in generale nei crostacei vi son due forme di cellule del sangue, il Pouchet riterrebbe che " i leucociti granulosi rappresentino lo stadio più avanzato dell'evoluzione, mentre i leucociti ialini sono i più giovani ".

Il Cuenot[1] osserva che nel sangue degli invertebrati la nutrizione dei tessuti è effettuata direttamente dal plasma, mentre

[1] L. Maggi, *Sull'importanza dei fagociti nella morfologia dei metazoi.* Rend. Istit. Lomb. Vol. XXI, 1888.

[2] G. Pouchet, *Sur le sang des crustacés.* Journ. de l'Anat. et Physiol. Vol. XVIII, 1882, pag. 201.

l'ematosi è dovuta a un albuminoide speciale fissatore dell'ossigeno sciolto nel plasma (emoglobina, emocianina, tetroneritrina, a seconda dei casi). Invece la funzione delle cellule ameboidi è quella di trasformare i peptoni inassimilabili versati nel sangue dal processo digestivo, in albumina non dializzabile e assimilabile, e a ciò servono i fermenti che, sotto forma di granuli giallastri, o bruni, o verdastri o violetti, sono contenuti negli " amebociti ".

Il Cuenot studiò anche l'origine delle cellule ameboidi. Negli echinodermi esse deriverebbero dalla glandula ovoide o madreporica, nei molluschi dalle glandule linfatiche poste presso gli organi respiratorî; negli insetti da una glandula che sta intorno al cuore e sui muscoli aliformi di tale organo (strato cellulare del cuore di Leydig), formata di stroma connettivo, con lobuli, nuclei e fine granulazioni. I nuclei si circondano di granuli di fermento ed escono. Questa glandula esiste sì nella larva che nell'adulto.

La glandula linfatica degli scorpioni è un corpo allungato che riposa sulla parte dorsale della catena nervosa.

Nell'*Astacus* la glandula linfoide è posta sulla parete del vaso arterioso delle branchie; nei Cancri e nei Paguri tra il vaso arterioso e il vaso venoso pur delle branchie; è una rete congiuntiva seminata di nuclei, che si circondano di fermento albuminoide, e tale è l'origine prima degli amebociti. Il sangue refluo delle branchie la attraversa, e porta in circolazione gli elementi maturi.

Terminata la storia, passiamo ora alle osservazioni originali sul *Carcinus*.

[1] L. Cuenot, *Études sur le sang, son rôle et sa formation dans la série animale.* 2e partie. *Invertébrés.* Arch. Zool. exp. II sér. Vol V, 1887.

OSSERVAZIONI ED ESPERIENZE SUL *CARCINUS*.

I. Struttura e modificazioni spontanee delle cellule ameboidi.

Le due principali difficoltà che si incontrano nell'esame delle cellule ameboidi del sangue dei crostacei, *nel loro stato fisiologico*, sono le seguenti: 1.° Che non è facile ottenere un sangue non inquinato da elementi ad esso estranei, provenienti dalle varie parti dell'organismo. 2.° Che, estratte dal corpo del crostaceo, le cellule ameboidi conservano la loro forma naturale *solo per pochi secondi*, dopo di che subiscono più o meno importanti modificazioni. E siccome le forme generalmente descritte dagli autori come *normali*, sono appunto queste forme degenerate, tanto più importa adottare un metodo rigoroso per riscontrare la loro forma biologica.

Producendo una lesione in un punto qualunque del corpo di un Carcino, ne spiccia il liquido cavitario. Ma raramente è puro. Se la ferita è fatta sul dorso o sull'addome, al sangue sono solitamente commiste delle cellule epiteliali o pigmentali, derivanti dall'ipoderma, dei globuli adiposi o delle cellule di fermento, provenienti dalle glandule gialle, oppure, nella stagione in cui feci le osservazioni (aprile e maggio) degli elementi sessuali maturi. Il sangue ricavato direttamente dal cuore o dal sacco pericardico è pieno di masse globulari di sarcode, che non si trovano generalmente in circolazione. Il sangue ottenuto dalle branchie si mescola all'acqua di cui la camera branchiale è sempre irrorata, e con essa vengono trascinati nel preparato degli infusorî (specialmente monadi, vorticelle, epistilidi) che in detta cavità vivono. Il miglior mezzo per aver sangue puro, è di tagliare una delle zampe dell'animale, avvertendo di pulirla prima accuratamente con acqua distillata e di

asciugarla convenientemente, e inoltre di *lasciar cadere* la goccia sul porta-oggetti, senza toccare in verun modo il vetro col moncone della zampa. La superficie esterna del corpo del *Carcinus* è coperta di diatomee e di infusorî ciliati e flagellati, e, se non si usano le dette precauzioni, alcuni di tali organismi sono inevitabilmente trascinati nella goccia, confondendosi coi pochi infusorî che sono realmente parassiti del sangue, e si possono osservare circolanti nell'interno delle branchie e nel vaso dorsale.

L'osservazione delle cellule nella loro forma genuina è poco agevole, se la si vuol fare all'esterno del corpo del crostaceo, per la grande rapidità delle mutazioni. Se non si opera con la necessaria prestezza, non giungono sotto il campo del microscopio che forme regresse. Secondo le osservazioni da me fatte, le cellule del Carcino non si conservano intatte che per *10 minuti secondi*, dall'istante dell'uscita del sangue; è importantissimo quindi il maneggio da adoperarsi per allestire il preparato. Scelto e ripulito un Carcino, lo si afferri con la sinistra, tenendo il pollice sul cefalotorace (*regione cardiaca*) e l'indice sull'addome, con la testa rivolta in avanti, in modo che l'animale, come tenta vivamente di fare, non possa offendere con le chele, il che farebbe perdere istanti preziosi. Lo si può anche prendere nella posizione indicata da Giard per la ricerca dei bopiridi, [1] tenendo fisse le chele. Ciò fatto si tagli rapidamente una zampa con robuste forbici. Appare tosto sul moncone una goccia di liquido, che si raccoglie, senza contatto, sul portoggetti previamente disposto; coperta rapidamente la goccia col coproggetti, la si sottopone immediatamente all'esame microscopico. Impiegando in questi maneggi non più di cinque secondi, mi fu possibile osservare per altri cinque secondi le cellule del sangue nella loro forma genuina.

Però, siccome questo modo di osservazione dà luogo a un

[1] Giard et Bonnier, *Monographie des Bopyriens*. Trav. de la Stat. Zool. de Wimeraux. Lille, 1887.

esame troppo superficiale, bisogna ricorrere ad altri mezzi, osservando le cellule nell'interno dell'animale vivo. Gli organi che più si prestano per queste osservazioni sono il vaso dorsale nella sua parte aborale, e i margini e gli apici delle branchie. Fissato il crostaceo su una tavoletta di sughero munita di pertugio, si rialza l'addome, si rende libera la parte posteriore dell'intestino, e la si tende sul pertugio col vaso dorsale che ad essa rimane aderente. Per la trasparenza delle pareti di questo esile vaso è facilissimo, con mediocre ingrandimento (400 diam.), osservare il liquido in circolazione con le relative cellule. Legando la parte superiore del vaso, il liquido si ferma, e le cellule si possono osservare con tutta comodità. Così pure per le branchie. Staccata la metà anteriore destra o sinistra del tegumento, si divarica una lamella branchiale legandola con sottile filo, e la si tende sul pertugio. Così si osserva benissimo il liquido in circolazione. Legando la parte superiore della branchia, oppure anche solo portando sotto il microscopio una lamella branchiale legata alla base, si osservano comodamente le cellule del sangue nel loro ambiente e nella loro forma naturale, per la trasparenza della sottile cuticola dei margini e dell'apice della lamella. In ispecial modo sono adatti a queste osservazioni gli individui a guscio poco pigmentato, i quali anche, in generale, hanno la cuticola delle branchie assai chiara e trasparente; mentre gli individui fortemente pigmentati in bruno o in rossastro all'esterno hanno anche la cuticola delle lamelle branchiali scura e poco trasparente. Anche i metodi di fissazione che esporrò in seguito giovano alla osservazione minuta delle cellule del sangue.

Adoperando questi varî mezzi, e ripetendo le osservazioni e le esperienze su molti individui (ebbi a mia disposizione circa 300 Carcini), posso dare la seguente descrizione delle loro cellule ameboidi viventi.

Esse si presentano come corpi ovali, piriformi o fusiformi, di aspetto e dimensioni assai varie. Constano di un ammasso di

ialoplasma contrattile, che, nella maggior parte dei casi, contiene un *endoplasma* ovale, e si espande agli apici in *uno o due* brevi pseudopodi; questi però possono anche mancare (fig. 1-6).[1] Se mancano i pseudopodi, le cellule sono semplicemente ovali, oppure con una insenatura laterale che le fa sembrare reniformi (fig. 3); se v'è un pseudopodo, le cellule sono piriformi (fig. 1, 2, 6); se i pseudopodi son due, le cellule sono fusiformi (fig. 4, 5). Quest'ultima è la forma più comune. Non esistono mai nell'organismo vivente delle forme a pseudopodi numerosi e radianti. Due sorta di cellule si contengono nel sangue, le une che dirò *granulose* e le altre *ialine*, dal modo di presentarsi del loro endoplasma.[2]

1.° *Cellule granulose.* — Compresi i pseudopodi apicali, son lunghe da 14 a 18 μ., e la loro larghezza è di 5-7 μ. Il loro endoplasma consiste d'una massa ovale, formata dalla densa riunione di granuli molto rifrangenti, di colore lievemente gialliccio, e di forma rotonda o *poligonale*, secondo che sono più o meno stipati. Fra questi grossi granuli, che giungono spesso a 1 μ. di diametro, si vedono qua e là dei granuli più fini, specialmente agli apici, ove cominciano i brevi pseudopodi. La sostanza

[1] In causa delle diverse nomenclature citologiche, credo indispensabile fissare il senso dei termini da me adoperati. Per *ialoplasma*, intendo con Hanstein (1880) e Frommann (1884) la sostanza fondamentale della cellula viva, dotata di contrattilità e costituita a reticolo, come la trovò fin dal 1873 Heitzmann nelle amebe e nelle cellule ameboidi dell'*Astacus*. Da Kupffer (1875) e Fabre-Domergue (1888) prendo il termine di *paraplasma* (*enchilema*) per indicare la sostanza omogenea, semiliquida, non contrattile, (ma del resto omogenea alla prima) che riempie le maglie del reticolo, e può uscirne sotto forma di globi o bolle; la chiamo però anche, ad usanza di altri, col nome di *sarcode*. Notisi però che Pfeffer designa col nome di *ialoplasma* lo strato superficiale del protoplasma vegetale, e quindi lo rende sinonimo dell'*ectoplasma*, mentre Kupffer chiama *protoplasma* (in istretto senso) il reticolo, che gli altri indicano come *ialoplasma*. Per tali questioni vedi: Fabre-Domergue, *Récherches anatomiques et physiologiques sur les infusoires ciliés*. Paris, 1888.

[2] Le cellule del sangue degli insetti, allo stato vivente, si assomigliano a quelle dei crostacei, per l'aspetto fusiforme; solo in esse i granuli sono più piccoli, e l'ectoplasma assai più esteso, allargandosi ai lati della cellula e formando 2 lunghi pseudopodi apicali. Vedi fig. 14, rappresentante una cellula del sangue dell'*Hydrophilus piceus*.

di questi è ialina, e la loro forma e dimensione variabile; essi rappresentano ad ogni modo una parte assai piccola rispetto all'endoplasma. In tutte queste cellule v'è un nucleo di grandi dimensioni (3 μ. e più), di forma ovale o rotonda, visibile solo sotto un fuoco speciale, perchè è quasi sempre totalmente ricoperto dai granuli rifrangenti. Il suo contorno è formato di granuli scuri o di fili, e varia continuamente di figura. Esso contiene di solito un nucleolo, e si può osservarlo talvolta in via di divisione, specialmente coll'impiego dell'acido acetico al 2-3 per 100 (fig. 2, 3, 4, 17, 18).

2.° *Cellule jaline.* — Hanno la stessa forma e disposizione delle precedenti, solo sono più piccole (lunghezza 10-12 μ., larghezza 4-5), e il loro endoplasma o è affatto privo di granuli rifrangenti, o ne presenta ben pochi. Presenta però quasi sempre un certo numero di granulazioni finissime; in rari casi non ho potuto distinguere un endoplasma, essendo la parte centrale perfettamente ialina, senza alcuna granulazione. Esse pure hanno un grande nucleo nucleolato, che può entrare in divisione (figure 1, 5, 6).

Tra queste due forme principali intercedono delle forme intermedie, sia per dimensioni che per numero di granuli; però in piccol numero; per la maggior parte le cellule appartengono decisamente all'uno o all'altro tipo. In Carcini robusti e abbondantemente nutriti prevale il numero delle cellule granulose sulle ialine; solo in Carcini estenuati da lungo digiuno (circa un mese) trovai aumentato il numero delle cellule ialine, e diminuito quello delle granulose, di modo che all'incirca si equivalevano.

Tali le forme *vive* delle cellule, sia osservate nell'interno dell'organismo, sia nei 10 minuti secondi seguenti all'estrazione del sangue.

Estraendo invece una goccia di sangue da un crostaceo, e osservandola successivamente per mezz'ora, si notano i seguenti fenomeni.

Anzitutto il sangue è un liquido trasparente e alquanto denso,

talora affatto incoloro, ma per lo più lievemente gialliccio. In alcuni pochi casi il suo colore è più intenso, rossiccio, aranciato o anche decisamente rosso; ciò ha luogo specialmente nelle femmine fortemente pigmentate di rosso all'esterno, e aventi gli ovarî in attività. Lasciata all'aria libera, entro 5-10 minuti la goccia si fa opalescente, biancastra e incomincia la coagulazione. Entro 20-30 minuti essa è completamente coagulata, in forma d'una massa bianca. Sottoponendo una goccia appena estratta all'esame microscopico, si nota quanto segue:

Dal 5° *al* 10° *minuto secondo.* Cellule piriformi o fusiformi, fra di loro staccate. Qua e colà qualche granulo rifrangente isolato, o qualche piccola massa sarcodica senza nucleo. Molte finissime granulazioni sparse nel plasma sanguigno.

Dal 10° *al* 15° *minuto secondo.* Le cellule ritirano i brevi pseudopodi apicali e appaiono ovali. In alcuni casi appare lateralmente una sottile lamina ialina (fig. 7).

Dal 15° *al* 30° *minuto secondo.* L'endoplasma di ovale si fa rotondo, e comincia ad apparire sul suo contorno qualche breve pseudopodo lobato (fig. 8); oppure un leggero velo ialino a contorni stellati circonda l'intero endoplasma attondato (fig. 9). Queste espansioni ectoplasmatiche si allargano, con contorni più o meno irregolari (fig. 10).

Dal 30° *al* 60° *minuto secondo.* L'aureola ialina continua ad espandersi e a deformarsi. Compaiono varî pseudopodi lobosi, e principalmente si spiccano dal contorno e dall'interno nell'aureola dei caratteristici pseudopodi aghiformi radianti, che vanno sempre più allungandosi (fig. 11, 12).

Il contorno del ialoplasma varia continuamente, talchè in diversi istanti si succedono delle forme diversissime; non è però possibile seguire coll'occhio questi movimenti appunto per la loro continuità, mentre si avvertono benissimo i moti discontinui dell'ectoplasma delle amebe. Anche l'endoplasma e il nucleo variano continuamente di forma, ma entro limiti assai più ristretti, e mantenendosi sempre irregolarmente attondati.

Dal 1° *al* 3° *minuto primo.* I pseudopodi aghiformi delle cellule

vicine si toccano fra di loro e si fondono (fig. 13); da questo istante comincia la formazione dei plasmodî, che comprendono da 2 fin a 15 o 20 cellule, sì granulose che ialine (fig. 15). I pseudopodi lobosi hanno poca tendenza alla fusione. I plasmodî continuano a deformarsi, pur conservando i loro caratteri fondamentali; e i moti si mantengono abbastanza mobili fino al 3° minuto.

In seguito i moti di deformazione si rallentano, dopo un quarto d'ora sono quasi completamente cessati; dopo mezz'ora la coagulazione è compiuta, il coproggetti è tenacemente aderente al portoggetti e le cellule si possono considerare come morte. Vanno staccandosi qua e colà dei brani di sarcode che si costituiscono a forma globulare o elissoidale, ora affatto ialine, ora contenenti molte fine granulazioni; i granuli rifrangenti fuorescono, e si mantengono liberi o si dissolvono; fra quelli associati, molti si avvizziscono, diventano irregolari, o si fondono; si formano fra loro dei vacuoli che segnano il principio della loro distruzione. La quale però è assai lenta, e anche dopo molte ore la preparazione presenta ancora delle forme plasmodiche, coi rudimenti degli endoplasmi primitivi.

I varî stadî di regressione presentati dalle cellule ameboidi del Carcino, dalla forma viva ai plasmodî, possono essere così riassunti:

1. Condizione fisiologica con pseudopodi localizzati.	Cellule apolari, monopolari, bipolari.
2. Ritiro dei pseudopodi.	Cellule apolari ovali.
3. Mutamento di forma dell' endoplasma.	Cellule apolari rotonde.
4. Primo grado di espansione di pseudopodi diffusi.	Cellule con ialoplasma a contorno stellato.
5. Secondo grado di espansione di pseudopodi diffusi.	Cellule con ialoplasma formante pseudopodi lobosi e aghiformi.
6. Fusione dei pseudopodi aghiformi.	Plasmodii.

Nell'apprezzare questa serie di fenomeni non posso accordarmi col Frommann, per quanto egli riferisce a proposito dell'*Astacus*. Egli considera le forme a pseudopodi lobati e aghiformi come normali, e solo osserva incidentalmente che " oltre le descritte forme di cellule si trovano nel sangue dei crostacei *anche* delle rare cellule granulose ovali o fusiformi ", mentre queste appunto, anche nell'*Astacus*, sono le sole normali dell'organismo vivo. Ciò non deriva punto da un difetto nell'osservazione, in cui il Frommann è accuratissimo, ma dal metodo incompleto, non avendo il detto autore osservate le cellule nell'organismo, o appena tolte, ma dopo qualche tempo, cosicchè solo per caso alcune rimasero intatte. Neppure le idee espresse a proposito della formazione del nucleo mi sembrano accettabili. Il Frommann direbbe che le cellule, quando incominciano a mandare i pseudopodi, non hanno un nucleo, ma un " abbozzo nucleare " (*Kernanlage*), e che il nuclo *si forma* in seguito, durante la protrusione dei pseudopodi. Ora ciò equivarrebbe a dire che il nucleo, organo riproduttivo delle cellule vive (nelle quali io lo trovai più volte in divisione), non esiste completo in esse, ma *si forma* quale fenomeno di degenerazione e di necrobiosi.

L'unica ragionevole interpretazione di tale asserto mi par questa, che l'*abbozzo nucleare*, che si vede nel primo stadio di degenerazione delle cellule è un *nucleo regresso*, derivante dal nucleo vero della forma viva (non osservato dal Frommann), mercè l'amplificazione dei contorni suoi in un con quelli della cellula, mentre negli stadî successivi, pur ulteriormente degenerando, il nucleo torna a ridursi entro più stretti confini.

Circa alla proporzione delle cellule in rispetto all'intera massa del sangue, l'Halliburton la stabilisce in ragione del 0,91 per 100 per il *Carcinus*, e del 0,73 per l'*Homarus*. Ma i suoi risultati sono ottenuti non già coll'osservazione microscopica, sibbene valutando la quantità della materia solida che rimane dopo aver filtrato il liquido fresco, o di quella che precipita al fondo

durante la coagulazione superficiale. Ora non bisogna dimenticare che, filtrando il sangue fresco di crostaceo, passa, attraverso al solito filtro di carta, non solo il plasma liquido, ma anche gran parte della massa di paraplasma contenuto nelle cellule, e avente una consistenza semiliquida, mentre sul filtro rimane quasi esclusivamente l'ammasso del ialoplasma coi granuli rifrangenti. Così pure nella coagulazione, anche iniziale, molte delle cellule e dei plasmodii vengono compresi nel coagulo e non precipitano. Cosicchè non è a meravigliare se la proporzione assegnata da Halliburton sia inferiore al vero. Io rifeci l'esame con metodo microscopico. Avendo notato che la formazione dell'aureola ialina ha luogo sempre, anche a goccia scoperta, ma che viene accelerata, nelle goccie piccole, dalla pressione del coproggetti, talchè, premendolo davvantaggio, anche i pseudopodi si fanno più lunghi, e notando inoltre come le cellule si trovano sempre giustapposte nella preparazione, e non mai sovrapposte, dovetti convincermi che in una preparazione fatta con una goccia che giunga a spianarsi sotto tutto il coproggetti senza debordare, la lamina liquida e le cellule hanno quasi esattamente lo stesso spessore, tantochè le cellule toccano il coproggetti. Questa fortunata combinazione si prestava comodamente al calcolo della proporzione volumetrica delle cellule in rispetto al plasma in ogni singolo campo, chè, essendo eguale lo spessore delle une e dell'altro, i loro volumi stavano tra di loro come le relative superficie. Ora ogni cellula, compresi gli pseudopodi, aveva, su 50 osservazioni, un diametro medio di 10 μ.; e, su altre 50 osservazioni, il numero medio di cellule in ogni campo fu di 32. Cosicchè mi fu facile calcolare che l'area occupata, in media, dalle cellule, era di poco superiore ai 2500 μq. Ora, siccome il campo del microscopio aveva un'area di circa 50,000 μq., dovetti giungere alla conclusione che di questo le cellule occupavano circa $^1/_{20}$; e siccome, data l'eguaglianza dello spessore, le superficie relative delle cellule e del plasma stanno come i volumi, se ne deve concludere che le cellule rappresentano $^1/_{20}$ dell'intera massa sanguigna, ossia che stanno ad essa nel rapporto circa del 5 per 100.

II. Fenomeni biologici

delle cellule del sangue del *Carcinus*.

Le osservazioni furono fatte sulle branchie dell'animale vivo o appena tolte dall'animale vivo, con le avvertenze che ho già indicato.

Sui margini e all'apice delle branchie, attraverso la sottile e trasparente cuticola, si vedono chiaramente le cellule in circolazione; e, legando la base della branchia e così fermando il circolo, si possono comodamente esaminare nel loro stato fisiologico, pur a un ingrandimento di 700-800 diametri.

Sono, come dissi, ovali, o piriformi o fusiformi, a seconda che non presentano pseudopodi, o ne presentano uno o due agli apici, le più piccole ialine, le più grandi granulose. I pseudopodi apicali sono generalmente assai brevi e di poca estensione; tuttavia possono successivamente più o meno allungarsi e accorciarsi, o anche essere ritirati affatto, e poi di nuovo emessi. Talchè le tre forme caratteristiche che ho indicato sono affatto temporanee, e derivano, a seconda della condizione dei pseudopodi, da una sola forma fondamentale. La forma dell'endoplasma non è sempre stabile; entro ristretti limiti, ora s'allunga, ora si rigonfia, e così pure è oscillante il contorno del nucleo, per quanto non sempre nettamente visibile attraverso il denso strato dei granuli. I granuli rifrangenti sono continuamente in preda a una lieve vibrazione, ben diversa però da quel *moto di ribollimento* descritto da certi autori, il quale ha luogo solo durante la decomposizione e la putrefazione delle cellule, non mai allo stato vivente. Nello stato vivente i limiti delle vibrazioni e degli spostamenti dei granuli sono assai ristretti, e invisibili agli ingrandimenti mediocri. In corrispondenza con questi moti si nota un'agitazione nel plasma che attornia le cellule, avvertibile pel movimento dei minutissimi granulini scuri che vi si trovano sempre disseminati. Si direbbe che ha luogo una con-

tinua corrente plasmatica d' entrata e d' uscita dalla cellula, perchè le finissime granulazioni sembrano proiettarsi da essa e in essa addentrarsi. E nell' interno della cellula, pure si osservano queste finissime granulazioni in continuo spostamento. Questi fenomeni si notano quasi unicamente nelle cellule granulose.

Nelle cellule ialine i pochi granuli rifrangenti sono relativamente in uno stato di quiete. Da esse si vedono talvolta staccarsi dei lembi di sarcode, trascinanti seco dei granuli grandi e piccoli, mentre parecchi di questi si diffondono anche nel plasma sanguigno. Alcune di queste cellule ialine sono poi affatto prive di granuli rifrangenti e di pseudopodi; hanno una forma ovale e contengono solo dei granuli minutissimi oscuri. In esse il nucleo è poco chiaramente visibile. Si trovano inoltre nei vasi delle branchie, come nel vaso dorsale, delle masse ovali o rotonde di sarcode, non contrattile, o paraplasma, grandi come circa una metà delle cellule, senza nucleo nè granuli grossi, e solo contenenti delle fine granulazioni (fig. 20). Esse però sono assai rare. Più rari ancora sono degli ammassi globulari di sarcode, perfettamente ialini.

Nelle branchie volli osservare anche quella regione posta tra il vaso venoso e il vaso arterioso, in cui, secondo Cuenot, avrebbero origine le cellule del sangue. Vi si nota un tessuto connettivo che sta aderente al vaso venoso, nel quale si contengono molte forme cellulari più piccole delle solite cellule, e contenenti un gran numero di grosse granulazioni. Non potei chiaramente distinguere in esse un nucleo.

Esaminai anche il sangue contenuto nel cuore e nel sacco pericardico. Esso è composto, oltre degli elementi già indicati, anche di un gran numero di globi di sarcode, o affatto ialina, o con granuli minutissimi (fig. 21). Il loro volume è assai vario. Generalmente sono assai più grossi delle cellule, misurando un diametro di 15-30 e fin 50 micromillimetri. Essi sono di costituzione semi-liquida; e non hanno contrattilità propria; con la pressione del vetrino si deformano facilmente, insinuan-

dosi negli interstizii della preparazione. Nè nel cuore, nè nel vaso dorsale, nè nei vasi branchiali, nè in alcuna parte del corpo dell'animale vivente mi fu mai dato di trovare cellule a pseudopodi numerosi o radianti, per le quali la costituzione stessa delle vie circolatorie non sarebbe adatta. Vi son canali, e valvole e lacune sì ristrette, che per alcune di esse passa una sola per volta delle cellule fusiformi, ma non ci passerebbe una cellula con pseudopodi laterali, cosa già osservata dall'Haeckel per l'*Astacus*.

Questo insieme di fenomeni ci pone dinnanzi parecchie questioni. Le cellule ialine e granulose costituiscono due sorta di cellule fra loro distinte, o due stadî di uno stesso elemento? Dato quest'ultimo caso, lo stadio primitivo è rappresentato dalle ialine o dalle granulose? Donde provengono e dove vanno a finire le masse sarcodiche raccolte nel sacco pericardico e nel cuore, e non esistenti in circolazione? E qual'è l'ufficio delle cellule del sangue nell'economia animale? Donde sorgono e dove finiscono esse? Questioni tutte assai interessanti per la biologia dei crostacei, e di cui ben pochi sinora si sono, e parzialmente, occupati.

Tentiamo, basandoci sulle osservazioni fatte, di rispondere partitamente a ciascuna di esse.

1.° Le cellule granulose e ialine non sembrano essere due forme distinte, ma due stadî della stessa forma. Infatti i loro fenomeni fondamentali, sì nello stato vivente, che nello stato di degenerazione e di necrosi, sono gli stessi. Sì le une che le altre hanno forma ovale, con attitudine a emettere uno o due pseudopodi apicali nello stato vivente, e, estratte dal corpo dell'animale, emettono egualmente pseudopodi lobosi e aghiformi, dando origine promiscuamente a plasmodii. Inoltre sono fra di loro connesso da forme di passaggio lentamente digradanti, e distinte solo per il maggiore o minor numero delle granulazioni rifrangenti.

2.° Il Pouchet ammette, sebbene dubitativamente, che le

cellule ialine possano essere le più giovani, e le granulose le più avanzate. Ma le mie osservazioni fanno emergere varie obiezioni a tale ipotesi. Anzitutto, nel lungo esame che feci sul vivo, osservando continuamente le modificazioni delle stesse cellule nell'interno delle branchie, mai non vidi una cellula ialina ingrossarsi e assumere nuovi granuli, bensì vidi cellule più o meno granulose impicciolirsi per perdita di granuli e di sarcode. Inoltre le forme rudimentali che stanno nello stroma connettivo poste tra il vaso venoso e arterioso delle branchie, e che rappresenterebbero le forme embrionali delle cellule del sangue, non hanno già il tipo ialino, ma sono decisamente granulose. Par dunque che le cellule del sangue entrino in circolazione nella forma granulosa, compiano sotto questa forma le loro funzioni, e poi, regredendo, perdano granuli e sarcode, e si riducano alla forma ialina, più piccola e quasi inattiva.

3.° Le cellule granulose, semigranulose e ialine perdono brani di paraplasma; le cellule ialine impiccolite ed esauste, perdono i pseudopodi, assumono una figura tonda, o finamente granulosa o affatto ialina, degenerando in una forma simile a un globo di sarcode. Dove finiscono esse? Secondo ogni verisimiglianza il sacco pericardico, ove vanno a sboccare i vasi reflui, accoglie il detrito sarcodico che proviene da tutte le parti del corpo, e con le sue pressioni l'ammassa nei grossi globi di cui abbiamo parlato. Questi globi hanno le stesse proprietà fisiche del paraplasma e dei globuli sarcodici vaganti del sangue, e, trattati coll'eosina, si comportano esattamente come quelli, imbevendosi rapidamente, e dando al color rosso di essa una gradazione purpurea. Esse passano nel cuore, ove le ho trovate insieme col sangue, ma poi non ritornano più in circolazione. D'altra parte difficilmente si farebbero via attraverso le strette valvole delle arterie laterali. Invece le ho ritrovate nelle due ampie arterie epatiche, che conducono il sangue dal cuore alle glandule gialle; le ho ritrovate, sebbene alquanto modificate, nel tessuto stesso delle glandule gialle. Nelle quali però non sono da confondersi queste masse ialine, a contorno semplice,

facilmente tingibili con l'eosina, con i globuli adiposi giallastri, a doppio contorno e non tingibili coi soliti reagenti coloranti. Tuttavia tra queste e quelle esistono forme intermedie, bianche o giallo-pallide, con un contorno semplice, che potrebbero dar a pensare come i globi adiposi delle cellule gialle ad altro non siano dovute che alla degenerazione adiposa dei globi sarcodici che alle glandule gialle provengono dal cuore. La degenerazione adiposa dei leucociti è cosa troppo comune nella fisiologia e nella patologia sì dei vertebrati che degli invertebrati, perchè tale ipotesi non possa essere proposta.

4.° Assai più difficile è indagare, senza minute indagini chimiche, ch' io non ho potuto fare, la funzione delle cellule ameboidi del sangue e il significato dei granuli rifrangenti. Che tali cellule abbiano qualche relazione con l'ematosi, è sufficientemente escluso dal fatto ormai notorio che l'emoglobina, la emocianina e la tetroneritrina, nei crostacei, non sono contenute nelle cellule, ma disciolte nel plasma del sangue, e anche dal fatto da me riscontrato, e di cui parlerò in seguito, che la presenza o la mancanza dell'ossigeno ben poco influisce su queste cellule. Nè alcuno ammette più che i granuli rifrangenti, nei crostacei, abbiano il significato di goccie adipose, da cui differiscono per l' insieme dei caratteri, ma tutti ora concordemente ammettono ch' essi siano *granuli di fermento*. Il fatto della vibrazione di questi granuli allo stato vivente, e della corrente plasmatica che imbeve e percorre la cellula, trascinandovi anche i minutissimi granulini contenuti nel plasma, darebbe fondamento al concetto di Cuenot, da lui finora solo enunciato in una nota preventiva, ma non ancora pubblicata e dimostrato *in extenso*, che le cellule ameboidi del sangue dei crostacei abbiano l'ufficio di tradurre, col loro fermento, l'albumina dei peptoni versata nel sangue in albumina assimilabile, che andrebbe poi a nutrire direttamente le cellule del corpo. I fatti sembrano appoggiare questo concetto, che si collega anche in parte con la teoria del fagocitismo.

Veniamo ora a questa importante questione. Io non l'ho studiata che incidentalmente, e per quanto serviva a illustrare un lato dei fenomeni biologici del *Carcinus;* tuttavia mi pare che i fatti da me notati possano essere riferiti, come documenti da aggiungere ai molti altri su cui è fondata la teoria di Metschnikoff.

Se in una goccia di sangue fresco di Carcino si introduce un po' di carmino in polvere, e, dopo qualche istante, si copre la goccia col vetrino e la si osserva, non si tarda a riconoscere che varî granuli di carmino sembrano posti nell' interno dell' ectoplasma o anche dell' endoplasma delle cellule, già munite di pseudopodi radianti. Ma in molti casi questa è un' illusione. Facendo passare una corrente d'acqua nella preparazione, si vede che molti dei granuli rossi vengono trascinati dalla corrente, mentre le cellule rimangono in posto. Ciò indica che si trattava non già di fagocitismo, ma di sovrapposizione casuale. In altri casi invece l' inglobamento è innegabile, e le cellule, smosse dalla corrente, trascinano con sè i granuli inclusi; ma ci può sempre essere il dubbio che la pressione del coproggetti abbia passivamente, entro il tessuto cedevole del ialoplasma, operata l' inclusione del granulo. Nei plasmodii invece l' inclusione appare evidentissima. I granuli che si trovano nell' intervallo fra due o tre cellule vicine, rimangono impigliati fra i loro pseudopodi che si avanzano; e avvenendo la fusione dei pseudopodi e la formazione del plasmodio, sono in esso compenetrati. Così pure osservai molte volte i granuli posti in vicinanza d' una cellula isolata rimaner inclusi in un pseudopodo lobato, o in una massa ialina con pseudopodi aghiformi che veniva avanzandosi (fig. 12, 13, 15). Lo stesso avviene pei bacterii. Unendo a una goccia di sangue fresco di Carcino una goccia di sangue putrefatto contenente numerosi bacterii, vibrioni e spirilli, [1] si osserva nella preparazione lo stesso feno-

[1] È indispensabile per queste esperienze adoperare il sangue putrefatto d'altri crostacei, e non una goccia d' acqua con bacterii, perchè l' acqua per sè sola f incistare le cellule, e allora la inclusione più non avviene.

meno dianzi indicato pei granuli di carmino. I pseudopodi avanzantisi o i plasmodii costituentisi impigliano nella loro massa i bacterii che si trovano sulla loro via. In alcuni casi l'inclusione è passiva da parte delle cellule e avviene per opera stessa del microbio. Vidi parecchie volte degli spirilli avanzarsi rapidamente verso il ialoplasma o il plasmodio delle cellule, e, per la tenue consistenza di questo, rimanervi impigliati e inclusi. Non può tuttavia negarsi che, attivamente o passivamente, nelle cellule ameboidi tolte dall'organismo e nello stadio d'emissione dei pseudopodi non avvenga il fenomeno dell'inclusione di piccoli corpi stranieri.

Ma non mi bastava. Importava sopratutto verificare se ciò aveva luogo anche nelle cellule vive. A tale intento pensai di iniettare nel corpo dei Carcini della polvere di carmino e, meglio ancora, della finissima polvere di carbone animale, sospesa in un grammo di sangue fresco d'altro crostaceo — non mai in acqua per non alterare le cellule. Operai generalmente l'iniezione, approfondando di mezzo centimetro l'ago della siringa nella cavità orbitale, regione che si presta più d'ogni altra, sia perchè è tolto il pericolo di ledere organi che, coi loro elementi, inquinerebbero il sangue, sia perchè è facile, con una goccia di paraffina o di vernice dammar impedire all'istante l'uscita del liquido. Fatta l'iniezione, lasciavo per qualche tempo a sè il Carcino, che si manteneva sempre vivace, indi passavo all'esame di qualche goccia di sangue. Il carmino e il carbone erano entrati in circolo, e se ne vedevan per ogni parte i frammenti, e fin dal principio della protrusione dei pseudopodi alcuni erano inclusi nel ialoplasma. Ma dubitando che questo potesse essere un fenomeno avvenuto dopo l'estrazione, ricorsi a un più sicuro metodo, fissando nella loro forma le cellule entro il corpo stesso del crostaceo, coll'uno o coll'altro dei metodi di fissazione che indicherò in seguito, e specialmente facendo morir l'animale con l'immersione nell'acqua a 50°. Estratta una goccia di sangue, potei allora con tutta comodità osservare, senza che le cellule si mutassero, che quasi in ogni campo v'eran due o

tre cellule contenenti alcune delle particelle più piccole del carmino, e specialmente di quelle piccolissime del carbone animale. Nè ciò pare ingiustificato, quando si pensi alla facoltà che hanno le cellule vive di emettere e ritirare i brevi pseudopodi apicali, e specialmente di produrre una corrente con la vibrazione dei loro granuli.

Non potei osservare nè l'assorbimento nelle cellule viventi, nè la lotta *sul vivo* delle cellule contro i bacterii; bensì mi avvenne di osservare un caso perfettamente reciproco, in un solo individuo. Presi cioè un Carcino maschio di grandi dimensioni, che già da 15 giorni m'era giunto da Venezia, e si era sempre dimostrato assai poco vivace. Esso mancava di entrambe le chele, amputazione di data alquanto antica, perchè le ferite erano completamente cicatrizzate e coperte d' una cuticola. Estratta una goccia del suo sangue per le osservazioni, trovai la preparazione assai scarsa di cellule, e formicolante invece di infusorî ciliati d'una specie nuova (*Anophrys Maggii*), che descrissi in altro lavoro.[1] Eran lunghi 35-45 μ., e larghi 10-12, con un' ampia fenditura boccale ciliata alla parte anteriore, uno o due nuclei nel mezzo, e una vescicola contrattile alla parte posteriore del corpo. Il corpo era pieno di granuli e di globettini di sarcode. Questi infusorî erano numerosissimi; da 15 a 20 per ogni campo. Li trovai indifferentemente in tutte le parti del corpo; spremendo il sangue dagli arti, traendolo dal cuore e dal vaso dorsale. Li vidi anche circolare a centinaia *nell' interno delle branchie*, prima di staccarle dal Carcino. Nessun dubbio che si trattasse d'un parassito del sangue, introdottosi nel corpo quando il crostaceo (probabilmente durante l'ultima muta) restò privo delle chele, e poi straordinariamente moltiplicatosi. Questi ematozoi erano voracissimi; movendo rapidamente le cilia boccali attaccavano le cellule e ne introducevano i frammenti. Ne ho fatto ricerca in altri Carcini mutilati e più o meno sofferenti, ma finora non mi avvenne di trovarlo che in quel caso.

[1] G. Cattaneo, *Su di un infusorio ciliato, parassito del sangue del Carcinus maenas.* Bollett. scientif. Pavia, 1888.

Il quale però non è isolato nella letteratura scientifica, perchè lo Stein, nel 1852,[1] trovò un infusorio ciliato affine alle opaline (*Anoplophrya branchiarum*) nelle lamelle branchiali del *Gammarus pulex*, e il Balbiani, nel 1885,[2] ne trovò un altro (*Anoplophrya circulans*), nel sangue delll'*Asellus aquaticus*. Tali infusorî eranvi in gran numero.

III. Variazioni delle cellule in diverse condizioni di ambiente.

Prima di cimentare le cellule ameboidi del Carcino coi soliti reagenti microchimici, adoperati già da Graber e Frommann sugli insetti e sull'*Astacus*, volli esperimentare l'azione fisiologica delle varie condizioni d'ambiente sulle cellule del sangue, tanto più che queste esperienze mancano quasi completamente nei lavori citati. In animali, come i Carcini, che vivono nell'acqua e all'asciutto, a varî gradi di temperatura, e, per l'eventuale loro agglomerazione in certe stagioni, in ambiente più o meno ossigenato, m'importava vedere le modificazioni degli amebociti a seconda dell'aumento o della diminuzione della quantità percentuale dell'acqua nel sangue, come pure fra le estreme temperature comportabili colla loro vita, o in seguito a inalazione d'ossigeno o d'acido carbonico, osservando pure l'azione di queste varie condizioni nelle cellule a pseudopodi, all'esterno del corpo. Osservai anche le modificazioni che avvengono, dopo la morte naturale, nel periodo della putrefazione.

1. *Acqua*. Iniettando nel corpo d'un Carcino un mezzo grammo, e anche un grammo d'acqua distillata, quello si conserva ancor vivo per molte ore. Estraendo, mentre è in vita, una goccia di sangue, si osservano in esso delle cellule di forma nor-

[1] Zeitschr. f. wiss. Zool. Vol. III, pag. 486, 1852.

[2] E. G. Balbiani, *Sur un infusoire cilié parasite du sang de l'Aselle aquatique* (*Anoplophrya circulans*). Récueil Zoologique Suisse. Vol. II, 1885.

male, fusiformi o piriformi, però coi pseudopodi alquanto più lunghi che nella norma. Esse rapidamente si deformano, e mandano pseudopodi lobosi o radiali più lunghi che normalmente, i quali si fondono con la massima facilità. I plasmodî così formati sono grandissimi e includono fin 20 cellule. Quant'è maggiore la quantità d'acqua iniettata, tanto più grande è la fluidità dei pseudopodi e la facilità di formazione dei plasmodî.

Ben diversa è l'azione dell'acqua, se si opera sul vetrino portoggetti. Essa, agendo sia su cellule appena uscite dal corpo, sia su cellule già degenerate, ma non ancor morte, le rigonfia, e fa loro assumere una forma rotonda, come d'incistamento. I granuli di fermento si fanno più chiari; alcuni, rigonfiandosi, assumono dei vacuoli e poi scoppiano, e attraverso ad essi si vede più chiaramente il nucleo. Nell'insieme il ialoplasma si fa più ialino e liquido; non ha però alcuna attitudine a mandare pseudopodi aghiformi e a formare plasmodî. Un eccesso d'acqua fa diffluire completamente il ialoplasma, che si diffonde nella preparazione, mentre i granuli di fermento rimangono in posto, limitando lo spazio nucleare (fig. 23, 24).

2. *Disseccamento.* Lasciai disseccare alcuni Carcini, sia esponendoli per 4-5 ore al sole, sia ponendoli entro stufa di rame con aria secca, sia in vaso di vetro, in cui si operava il disseccamento col solito processo dell'acido solforico. In quest'ultimo ambiente secchissimo resistono fin 24 ore. Apertili prima della morte, trovai le branchie avvizzite, lento il moto del sangue, rari i battiti cardiaci. Tagliata una zampa, il sangue esce a stento. Contiene globuli normali, ma quasi tutti privi di pseudopodi, o con pseudopodi assai brevi. I granuli di fermento sono confusi e avvizziti. Le cellule, secondo la norma, diventano rotonde, poi emettono lentamente un velo ialino a contorno stellato, poi dei pseudopodi brevi e larghi, per lo più lobosi, i quali hanno poca tendenza alla fusione. Si formano pochi plasmodî e di poche cellule. Avviene insomma, per l'ispessimento del ialoplasma, precisamente il contrario di ciò che è prodotto dalla diluzione del sangue con acqua (fig. 19).

3. *Variazioni di temperatura.* Lasciando per 2 ore un Carcino nell'acqua di fusione del ghiaccio, ossia all'incirca a 0° gradi, esso si fa immobile, ma conserva ancora vita vigorosa. Estratto, è freddissimo dentro e fuori, ma cerca di fuggire e offendere con le chele. In una goccia di sangue si trovano cellule ovali e attondate, con contorni incerti, stellati, da cui emanano in seguito pseudopodi aghiformi brevi, e pseudopodi lobosi assai attondati. C' è poca tendenza alla fusione e alla formazione di plasmodî, almeno finchè la preparazione si mantiene abbastanza fredda.

Per le temperature superiori all'ambiente (che era di 15-20°) provai a tenere per 10-15 minuti i crostacei in acqua a 30°, a 50°, a 70° e a 100°.

La temperatura di 30 gradi non uccide il crostaceo, sebbene esso se ne mostri inquieto e faccia ogni tentativo per fuggire. Le cellule ameboidi rimangono poco modificate nella forma, e solo emettono e ritirano brevi pseudopodi e perdono bolle di paraplasma.

La temperatura di 50 gradi fissa le cellule nella loro forma normale, ovale, fusata, ecc., quando, ben s' intende, il crostaceo venga immerso nell'acqua a tale temperatura, senza farlo passare per le temperature intermedie.

Nell'acqua a 70° le cellule diffluiscono e perdono i granuli. Il paraplasma e il ialoplasma, assai modificati, si raccolgono in grossi globi. A 100° gradi tutte le cellule si rompono, il ialoplasma si coagula, i granuli escono dai vasi e si mescolano alle goccie oleose delle cellule gialle e a varî altri detriti organici. Se a una goccia di sangue fresco si unisce una goccia d'acqua a 35°-40°, ha luogo una liquefazione del ialoplasma, che si deforma e a poco a poco lascia fuoruscire il nucleo e i granuli (fig. 22).

4. *Ossigeno.* Preparata dell'acqua contenente ossigeno a saturazione (di cui ringrazio l'amico prof. Gerosa), vi immersi varî Carcini, onde ne assorbissero abbondantemente con la respirazione. Entro il liquido essi si agitano, muovono vivacemente

il quadro boccale, si toccano con le zampe le antenne e le mandibole; però dopo un' ora si tranquillizzano, dopo un' ora e mezzo sono quasi immobili, ma ancor vivi; entro due ore muoiono. Esaminando il sangue di varî Carcini ancor vivi, che subirono per mezz' ora, per un' ora e per un' ora e mezzo l'azione dell' ossigeno, trovai che le cellule ialine, fusiformi e piriformi, si conservano immutate per 15 secondi, poi mandano fuori lentamente dei brevi pseudopodi, che raramente si fondono con quelli delle cellule vicine; le cellule granulose diventano ovali e poi rotonde, e non mandano quasi pseudopodi (temp. 15° — pressione normale).

5. *Acido carbonico.* In acqua priva di ossigeno e satura di acido carbonico, a pressione normale e temperatura di 15°, lascio per un' ora un Carcino. Nel sangue trovo: cellule piuttosto ovali, lente al deformarsi. Parecchie si conservano intatte. Non si formano plasmodii.

6. *Asfissia.* L' ottenni in tre modi: lasciando per molte ore dei crostacei in vaso pieno d' acqua salata al 3 per 100, e diligentemente tappato; oppure in vaso tappato, contenente acqua privata d' ossigeno con la lunga bollitura (temp. 15°); e finalmente sotto la campana pneumatica, fin che essi rimanevano esauriti. Trovai: cellule arrotondate, granuli confusi, diffluenza di varie cellule con formazione di globi di sarcode; molti granuli di fermento sparsi qua e là nel sangue; alcuni invece riuniti a gruppo, e in preda a vivace moto browniano.

Nell' acqua priva di ossigeno i crostacei sono vivi ancora dopo un' ora e mezzo; entro due ore circa muoiono.

7. *Putrefazione.* Conservando per uno o due giorni i Carcini morti spontaneamente nell'acquario, notai che il sangue, il quale si coagula dopo un quarto d' ora all' aria libera, non si coagula invece nell' interno del corpo, nemmeno dopo 48 ore. Forse il processo stesso di putrefazione e lo sviluppo dei bacterii impedisce la sua coagulazione. Dopo 12 ore dalla morte trovai il sangue pieno di bacterii, vibrioni e spirilli; le cellule ialine quasi del tutto scomparse, le granulose deformate, con

pochi pseudopodi lobati e nessun pseudopodo aghiforme. Mancano affatto i plasmodii; si trovano nel sangue invece molti globi sarcodici, in seguito alla rottura delle cellule.

In una *Maia squinado* ♂, morta da 15 ore, trovai un sangue di color bruniccio, ancor liquido, zeppo di bacterii, con cellule a contorni attondati e irregolari, prive di pseudopodi aghiformi, e munite solo di uno o due larghi pseudopodi lobosi (fig. 16) a guisa d'un'*Amoeba guttula*. V'erano inoltre molti globuli sarcodici pieni di granuli finissimi, ma senza nucleo.

In generale le cellule ialine si dissolvono tosto; le granulose invece resistono ancora per lungo tempo alla putrefazione.

IV. Azione dei reagenti. Preparati durevoli.

Mi estenderò assai poco sull'azione dei varî reagenti sulle cellule ameboidi, perchè non farei che ripetere quanto fu già diffusamente descritto da Graber e Frommann. Insisterò solo sui metodi da me impiegati per la fissazione di queste delicatissime cellule, e sul modo d'apprestare dei sufficienti preparati durevoli, di che nè Graber, nè Frommann tengono parola.

Le cellule ameboidi del Carcino, durante le loro trasformazioni sul vetrino coproggetti, si lasciano facilmente tingere dal metilvioletto, dall'ematossilina, dal carmino e dal picrocarmino; specialmente si tingono in una gradazione più pallida l'ectoplasma e più cupa il nucleo. I granuli di fermento sono più restii alla colorazione. Però l'acqua contenuta in questi reagenti deforma le cellule, gonfiandole e arrotondandole.

L'eosina tinge specialmente l'ectoplasma e il nucleolo; meno vivamente il nucleo e i granuli. L'acido osmico, il cloruro di palladio e il bicloruro di mercurio, all'1 per 100, sono buoni fissatori, ma affatto temporanei; se poi si cerca di pulire la preparazione con corrente d'acqua per farne un preparato durevole, le cellule si deformano, assumendo la forma d'incistamento. Una maggior proporzione di quegli acidi deforma pure le cellule.

Il migliore acido fissatore che finora ho trovato è l'acido acetico. Iniettando un grammo di soluzione acquosa al 3 per 100 nel corpo d'un crostaceo, si fissano quasi perfettamente le cellule, che si presentano ovali, piriformi, fusiformi, reniformi, con qualche pseudopodo loboso laterale. L'endoplasma viene assai chiarificato, e si vede distintamente il nucleo. Ben diversa è la sua azione, se invece di essere iniettato nel corpo del crostaceo, viene aggiunto (in goccia diluita come sopra), a una goccia di sangue fresco. Allora succede un allargamento dei pseudopodi, che si fondono tra di loro, e formano un'aureola intorno all'endoplasma; l'aureola si ristringe, e si ha una forma d'incistamento quasi rotonda. Sebbene questa forma non sia la fisiologica, tuttavia essa è assai utile per lo studio dei nuclei; poichè l'endoplasma diventa chiarissimo, i granuli di fermento si sciolgono e il nucleo e il nucleolo, alquanto impiccioliti, appariscono in tutta la loro nettezza. È questo il miglior reagente per iscoprire la divisione dei nuclei (fig. 17, 18) impossibile a riscontrarsi sul vivo senza reagenti. L'alcool al 5 per 100 ha un' azione simile a quella dell'acido acetico, ma meno viva. I nuclei non si vedono sì chiaramente.

Il miglior modo però di far preparati durevoli è il seguente: approntato un vaso d'acqua a 50 gradi, vi si tuffa un Carcino vivo. Entro 5 minuti, muore con le membra in contrazione. Al 10° minuto lo si leva; si estrae una goccia di sangue, se ne fa una preparazione, si sposta il plasma sanguigno ancor liquido con corrente d'acqua salata al 3 per 100, vi si fa lentamente scorrere alcool al 30 per 100, e poi alcool a 70° e poi alcool assoluto per disidratare, e in seguito si depone lateralmente una goccia di glicerina o d'olio di garofani, che, di mano in mano che l'alcool evapora, viene assorbita. Nella fig. 15 si vede il disegno d'una di tali cellule conservate, coi pseudopodi un po' contorti; forma però che qualche volta si trova anche sul vivo.

Ma la delicatezza di queste cellule è così grande, le loro forme così mutevoli, i loro fenomeni così passeggeri, che male po-

trebbe uno formarsene una esatta idea con l'esame d'una preparazione conservata; le osservazioni sul vivo e sul fresco sono indispensabili.

V. Considerazioni morfologiche.

Se nelle antecedenti pagine ho insistito nel dimostrare che le forme ameboidi a pseudopodi radianti, descritte generalmente come normali, sono invece regredite e degenerate, fu solo per istabilire un fatto altrettanto facile a dimostrarsi, quanto fin qui poco avvertito; ma non ho inteso con ciò di diminuire il valore morfologico che anche queste forme regredite presentano. Le cellule vive, unipolari o bipolari, di figura così fissa e specializzata, coi pseudopodi localizzati agli apici, col nucleo ipertrofico e con l'ammasso dei granuli di fermento, si presentano senza dubbio quali forme altamente differenziate, per l'adattamento alla loro speciale funzione. Uscendo dall'organismo vivente, vengon portate in un ambiente assai diverso da quello per cui sono adattate; onde la loro regressione consiste in ciò, ch'esse perdono gli speciali caratteri cenogenetici o d'adattamento, per riprendere i caratteri palingenetici più generali delle forme ameboidi. Quindi non più localizzazione, nè forme fisse di pseudopodi; essi emanano da tutte le parti del corpo, o lobosi, o acuminati, come nelle amebe libere. Questi stadî regressivi, che finiscono con la formazione dei plasmodii, ripetono gli stadî più semplici, precedenti alla forma differenziata dei crostacei superiori, quali si trovano cioè nei vermi, nei celenterati e negli echinodermi, ove, a quanto appare dagli studî di Geddes e di Metschnikoff, le cellule ameboidi hanno forme più primitive e pseudopodi radianti, anche nello stato vivente. E dobbiam scendere più in basso, ai mixomiceti, per trovar la forma più primitiva, corrispondente all'estremo grado della regressione, cioè il plasmodio.

A proposito delle cellule ameboidi degli echinodermi, il Patrik Geddes istituì il seguente raffronto con le forme libere dei mixomiceti:

Corpuscoli sanguigni	*Mixomiceti.*
1. Sviluppo per divisione trasversale .	Sviluppo per divisione endogena.
2. Cellula flagellata	Mastigopode.
3. Cellula ameboide	Myxopode.
4. Plasmodio mobile	Plasmodio mobile.
5. Sferoide immobile	Sferoide immobile.
6. Forma morta	Forma d'incistamento.

Paragonò anche i plasmodii alla *Microgromia socialis* di Hertwig.

Le forme vive e in regressione del *Carcinus* ricordano meglio invece le amebe propriamente dette, fuorchè in un caso, cioè nella fusione delle cellule e nella formazione dei plasmodii, che le vere amebe non presentano. Le cellule viventi, con uno o due brevi pseudopodi agli apici e l'endoplasma ovale o rotondeggiante richiamerebbero l'*Amoeba inflata*, che generalmente ha solo uno o due pseudopodi apicali ed è o piriforme o fusiforme. Le cellule con pseudopodi diritti e aghiformi ricordano l'*Amoeba brachiata*, quelle con velo ialino tondeggiante o a pseudopodi largamente lobosi l'*Amoeba guttula*. Le forme arrotondate, ottenute mediante il trattamento con acqua o con acido acetico al 3 per 100 o alcool al 5 per 100, assomigliano alle forme d'incistamento delle amebe.

Fra le amebe indicate e le " cellule ameboidi „ del *Carcinus* corrono però due differenze, derivanti dalle diverse condizioni di vita, poichè le amebe, come organismi liberamente viventi, sono fornite di tutte le elementari funzioni della vita, mentre gli amebociti sono cellule differenziate per una particolare funzione in un organismo complesso. Le amebe cioè non presentano il localizzato ammasso dei granuli rifrangenti, caratteristico degli amebociti, e hanno invece un abbastanza attivo movimento di progressione, che manca alle " cellule ameboidi „ sì nello stato vivente, che durante il periodo di degenerazione.

Lab. d'Anat. comp. dell'Univ. di Pavia, giugno 1888.

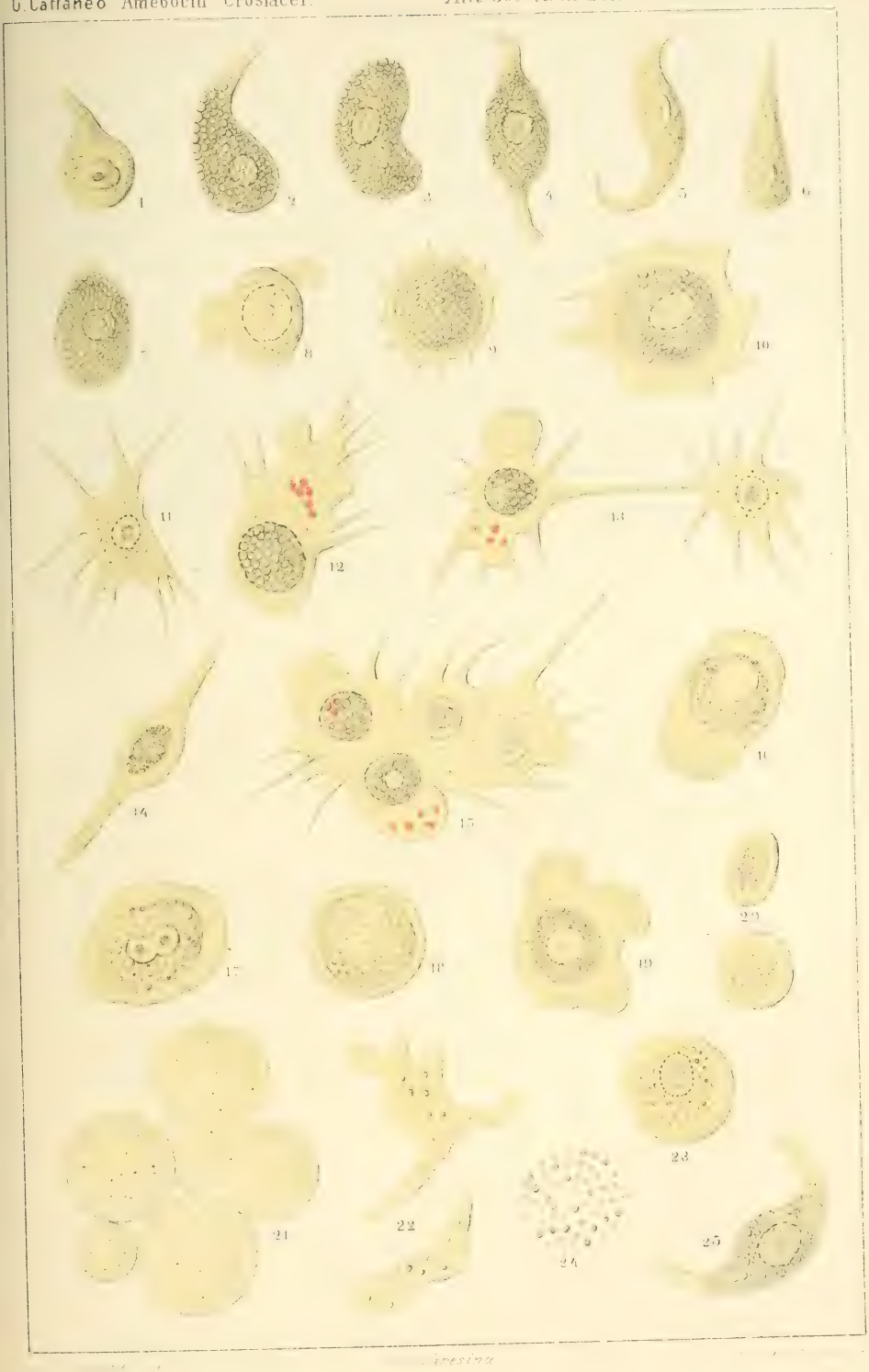
SPIEGAZIONE DELLE FIGURE

1-6. *Cellule ameboidi del sangue del Carcinus maenas nella loro forma naturale (entro l' organismo vivente).*
   1. Cellula ialina con un solo pseudopodo (piriforme).
   2. Cellula granulosa con un solo pseudopodo (piriforme).
   3. Cellula granulosa senza pseudopodi (reniforme).
   4. Cellula granulosa con due pseudopodi (fusiforme). — Questa è la forma più comune.
   5-6. Cellule ialine con uno e due pseudopodi.

7-13. *Modificazioni spontanee delle cellule ameboidi.*
   7. Cellula granulosa, che diventa ovale e comincia a emettere un sottile velo ectoplasmatico.
   8. Cellula ialina, con due pseudopodi lobosi.
   9. Cellula granulosa con ectoplasma stellato.
   10. Cellula granulosa, con ectoplasma a lobi ottusi.
   11. Cellula ialina con pseudopodi aghiformi.
   12. Cellula granulosa con pseudopodi aghiformi e lobosi, contenente granuli di carmino.
   13. Due cellule ameboidi, di cui una granulosa e una ialina, con pseudopodi anastomizzantisi.

14. Cellule ameboide (bipolare) del sangue dell'*Hydrophilus piceus.*
15. Plasmodio di due cellule granulose e due cellule ialine del sangue del *Carcinus maenas*, con pseudopodi aghiformi e lobosi, e con assorbimento di granuli di carmino sì nell' ectoplasma che nell' endoplasma.
16. Cellula ameboide del sangue della *Maia squinado* in istato di putrefazione.
17. Cellula ameboide del sangue del *Carcinus maenas* trattata con acido acetico al 2 %, col nucleo in divisione.
18. Cellula c. s. trattata con acido acetico.
19. Cellula ameboide di *Carcinus maenas* (tenuto per 24 ore in aria disseccata), con tre pseudopodi lobati.
20. Forme degenerative delle cellule ialine.
21. Ammassi globulari di sarcode ialina, raccolte nel cuore, nel sacco pericardico e nelle glandule gialle del *Carcinus.*
22. Forme degenerative delle cellule ameboidi c. s. trattate con acqua a 30°.
23. Cellula trattata con acqua distillata a 15°. Forma di incistamento.
24. Residui di cellula ameboide trattata con acqua distillata abbondante, a 15°. Il ialoplasma è completamente scomparso, e restano in posto i granuli di fermento, limitanti il contorno dell' endoplasma e lo spazio nucleare.
25. Cellula ameboide in preparato di conservazione, ottenuto da crostaceo tenuto per 10 minuti in acqua a 50°.

NB. In tutte le cellule, la parte esterna ialina, munita o no di pseudopodi, costituisce l'*ectoplasma;* la parte interna granulosa, costituisce l'*endoplasma*, ripieno, nelle cellule granulose, di granuli di fermento, e nelle ialine, di pochi granuli minutissimi. Entro l' endoplasma c' è il nucleo, ora visibile, ora più o meno coperto dai granuli di fermento. L' ingrandimento è approssimativamente di 1000 diametri. Le osservazioni furono fatte coll' obb. 8*, oc. 4 Koristka, e oc. 3, obb. immersione omogenea $^1/_{16}$''' Koristka.


1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
13
14
15
16
17
18
19
20
21
22
23
24
25

OSSERVAZIONI GEOLOGICHE
SUL TERRENO GLACIALE DEI DINTORNI DI LOVERE.

Nota del socio

AMIGHETTI Sac. ALESSIO

Dopo gli studî eseguiti con tanta cura dagli egregi sigg. Stoppani e Curioni sui terreni delle sponde del Sebino, e pubblicati prima del 1870, più nessuno, ch'io mi sappia, si è interessato di continuare nei particolari lo studio della geologia di questi dintorni, dove rilevansi fatti marcatissimi e classici, in suffragio di questa scienza, che ormai si fa gigante, e delle teorie dell'egregio prof. Stoppani sull'*Epoca glaciale*. Ond'è che, non per dare nuovo lustro alla scienza, sibbene per porgere agli studiosi occasione e stimolo alle ricerche di quei fatti che valgono a completare gli studî dei due illustri scienziati, prendo a fare alcune osservazioni sul terreno glaciale, tanto bene sviluppato su questi monti.

All'epoca glaciale, anche la Valcamonica, che allora non era che un braccio dell'antico golfo adriatico, fu invasa da un ghiacciaio, che la percorse tutta quanta, e la riempì fino all'altezza di m. 1000 sopra il livello attuale del lago d'Iseo. Le osservazioni che sono per fare tendono appunto a mettere in maggior evidenza questo fatto, già dimostrato dall'egregio prof. Stoppani nelle sue due opere: *Corso di Geologia*, Vol. II, e l'*Era Neozoica*.

In niun luogo io credo, si troveranno i terrazzi morenici così netti e distinti, così regolari e paralleli, come nei dintorni di Lovere; e così dovea essere, per la forma topografica di questi

luoghi, favorevolissima per questi fatti. Il terreno morenico si mostra dapprima terrazzato e ridotto in puddinga durissima, nei dintorni di Volpino, primo paese della Valcamonica sulla destra dell'Oglio, dove essa valle si avvicina alla sua massima larghezza. Oltrepassata la Valle Supina, o Valle di Corti, che sbuca da un' angusta forra, poco sopra questo villaggio, i terrazzi morenici si trovano spiccati e belli nel territorio di Branico, e si presentano dall'antica strada Lovere-Corti e altrove; ma chi osserva più attentamente la natura di quei depositi, non tarda ad avvedersi, che essi non sono stati direttamente formati dal ghiacciaio, benchè il materiale sia prettamente glaciale. Infatti i ciottoli e le ghiaie che li compongono assumono qui il carattere torrenziale. Sono arrotondati e lisci, appianati e frantumati, proprio alla maniera dei ciottoli e ghiaie d'un poderoso torrente.

Le campagne di Corti, Branico e Qualino sono per sè stesse sterili ed arse, ed a pochi palmi di profondità si incontra quasi dappertutto in quei campi una specie di ceppo, ossia un conglomerato ghiaioso o sabbioso, talvolta durissimo. Sulla strada Branico-Corti, alla località denominata Ripe, si presenta uno spaccato di strati sovrapposti di ghiaie e sabbie finissime, proprio come lo spaccato del letto d'un torrente. I frequenti grani di quarzo, di porfido, i ciottoli di arenarie rosse e di graniti, elementi tutti che provengono dalle montagne della Valcamonica, rivelano, che la loro origine primitiva è glaciale. Qual'è dunque la causa di quei terrazzi, se non è un torrente? Mi pare di averla trovata nel ghiacciaio medesimo.

Il ghiacciaio della Valcamonica si gettò attraverso la valle Supina, proprio nel punto in cui questa sbuca dalla stretta gola, ai piedi delle rupi verticali dette *dei Forami* da una parte, e le dirupate pendici dei *Carletti* dall'altra.

Il torrente, sbarrato in quel punto dal ghiacciaio o dalla sua morena laterale destra, dovea di necessità, o convertirsi in lago, o cercar l'uscita per altra parte. Ma urtando contro le rupi *dei Forami* a sinistra, dovea rivolgersi a destra, dove le pen-

dici dei *Carletti*, meno erte in questo punto delle precedenti, gli permettevano di riversarsi verso l'attuale territorio di Branico, e ciò anche per il fatto, che quel luogo, trovandosi a valle del ghiacciaio, non era, al momento dello sbarramento del torcente, ancora dal ghiacciaio medesimo occupato. Così il torrente dovea trascinare i ciottoli morenici su quel luogo, triturarli, arrotondarli, e terrazzarli nelle vicinanze di Branico. Si capisce facilmente, che questo fatto potè avvenire tanto all'epoca del primo arrivo del ghiacciaio a quel torrente, quanto all'epoca del suo regresso, perchè essendosi esso insinuato nella valle Supina fino alla sua parte più alta, come lo dimostrano i massi erratici sparsi dappertutto su quelle pendici, dovette tutta empirla di materiale morenico, che venne poscia, forse col lavoro di molti suoli, trasportato fuori della gola e terrazzato nei dintorni di Corti e di Branico. È adunque certo che i terrazzi di Branico sieno di origine fluvio-glaciale.

Prima di abbandonare questi luoghi voglio accennare ad alcuni altri fatti, come prova del passaggio dell'antico ghiacciaio.

Lungo la vecchia strada Lovere-Corti presso al cimitero di questo villaggio, s'innalza a pochi metri dalla via, un colle detto il *Dosso*, che presenta nella sua piccolezza, i caratteri dei *colli arrotondati* sotto l'incubo di un ghiacciaio. La sua struttura è morenica, ossia un conglomerato durissimo di ciottoli, massi e ghiaie, di carattere ora torrenziale ora glaciale, e farebbe credere ad un'epoca glaciale più antica assai di quella ammessa dai moderni geologi. Checchè ne sia della sua origine, egli è certamente stato sorpassato da un ghiacciaio veniente dalla Valle Camonica, come lo dimostra la sua morbidezza ed il dolce pendio a monte, in confronto della scabrosità e ripidezza a valle.

In questi dintorni specialmente nei fondi del sig. nob. Bazzini, sono frequenti i luoghi, in cui le rocce calcari si presentano mirabilmente lisciate, e in alcune parti anche regolarmente striate.

Non sono da lasciar inosservati i colli di S. Maurizio, che chiudono a valle il bacino, o antico lago glaciale di Pianico, il

colle di S. Giovanni e tutto il monte dal cui fianco detto colle emerge. Quei colli e quelle rupi, fino all'orlo dell'altipiano di Bossico, si presentano fortemente ottusi, arrotondati e lisciati, quali, in una parola, doveano risultare le roccie di uno sperone di monte, che deve sopportare la pressione di un ghiacciaio di 600 a 800 m. di spessore.

I territori di Qualino, Flaccanico e Ceratello, sono pure seminati di ciottoli, massi e depositi morenici, e quest'ultimo villaggio lo è ancor più degli altri due.

Sopra Ceratello infatti, a 940 metri sul livello del mare, trovasi il piano di Stramazzano. Lungo più d'un chilometro e largo un 200 metri, è senza dubbio un grandioso terrazzo morenico. È coltivato a prati e campi, ma i massi glaciali si veggono frequenti, massime nel luogo, dove il torrente di *valle Spino*, che serve di confine tra i due comuni di Lovere e Volpino, incide profondamente il terrazzo, e mette in vista la sua interna struttura.

Da questo terrazzo se ne innalza un secondo, con ripido pendio, fino all'altezza di circa 50 m. sopra 500 di lunghezza, chiamato *Piano di Pirlo*, perfettamente parallelo al primo, ed evidentemente della medesima natura. *Stramazzano* e *Pirlo* dunque sono due classici terrazzi morenici, disposti nella direzione dell'asse della Valcamonica, e segnano, per quell'antico ghiacciaio, due lunghi periodi di sosta. Verso occidente questi due terrazzi terminano coi *boschi di Lovere*, ripidi e dirupati, in modo, da non permettere che i depositi morenici vi si potessero arrestare.

Ora portiamoci a Bossico, dove ritroveremo i due terrazzi di Ceratello, seguenti la stessa linea, alla medesima distanza l'un dall'altro, ed amendue al medesimo livello che i due primi.

L'altipiano di Bossico giace a N. O. di Lovere sulle falde meridionali del Monte Valtro o M. Colombina, all'altezza di 850 m. sopra il livello del mare. È sostenuto, o piuttosto formato da una specie di muraglia, di rupi calcaree dolomitiche, che corre per quasi tre chilometri nella direzione dell'asse della Val Borlezza. Nella sua parte più alta lo sostengono le rupi scoscese dei *boschi di Lovere*, che formano il lato orientale,

nella direzione dell'asse della Valcamonica. La sua massima larghezza non supera i due chilometri. Esso è un piano ondulato, o piuttosto varî piani l'un sopra l'altro disposti a gradinata, sparso di morbidi colli, solcato profondamente da torrenti, coltivato a campi, prati, pascoli e selve rigogliose di abeti, larici, faggi e castagni. Il villaggio di Bossico giace presso all'orlo dell'infimo piano, dove la muraglia calcarea è interrotta per breve tratto, e pel quale fu praticata la strada che conduce a Sovere nella Val Borlezza.

L'altipiano di Bossico è un cumolo di bellezze naturali, alle quali incominciano ora ad aggiungersi le artistiche, colle villeggiature dei Signori delle vicine borgate. La vista del lago, il prospetto del M. Guglielmo, del M. Bronzone, col gruppo di tutte le sue dipendenze, tra il lago e la Val Cavallina, il Pizzo Arera, il M. Alben, la Valcamonica, la Val Cavallina, la Val Borlezza e l'altipiano di Clusone, costituiscono un maestoso panorama. La facile salita al M. Valtro, 1459 m., dal quale si prospettano i più alti monti della Val Seriana superiore, e della Val di Scalve, come tutta la pianura lombarda, solcata dal Po e coronata dall'Appennino, le commode passeggiate dentro e fuori le selve di pini e di abeti, lungo le strade ombreggiate, per la distesa dei prati; l'aria balsamica, il copioso passaggio degli uccelli, la semplicità dei costumi, e la cortesia disinteressata degli abitanti; tutte queste cose esercitano sull'uomo un fascino indescrivibile. Brigate continue e numerose rallegrano quei luoghi, già per sè stessi molto allegri, specialmente nei mesi di settembre e ottobre. Ma quello che più d'ogni altra cosa colpisce il forestiero, che per la prima volta sale a Bossico, è la così detta *Costa di Gromo*. È una collina che s'innalza un 60 m. o poco più dal primo gradino dell'altipiano, al quale si distende parallelo per 1300 metri. Questa collina è senza dubbio un terrazzo morenico.

La sommità di quella collina è a 910 m. sopra il mare, e presso a poco al livello del già descritto Stramazzano sopra Ceratello, del quale è la continuazione, dopo l'interruzione di

circa due chilometri dei *boschi di Lovere*. La sua origine glaciale è indubbiamente attestata dai frequenti massi di arenarie rosse della Valcamonica, superstiti ai molti, che a memoria dei viventi vennero distrutti per migliorare la campagna, e di cui furono costruiti i muri dei campi e le case del paese. I ciottoli morenici rinvengonsi ad ogni passo, e superano in quantità i ciottoli calcarei dolomitici dell' ossatura dell' altipiano.

La *Costa di Gromo* è troncata obliquamente verso occidente dal torrente *la Valle*, che si sprofonda fino a 100 m. L' erosione di questo torrente ha messo a nudo anche tutto l'interno di quel colle, per cui appare a tutta evidenza la sua natura morenica. Massi enormi di arenarie rosse, le quali primeggiano dappertutto nelle morene laterali destre della Valcamonica, ingombrano il letto del torrente, dove pure veggonsi gli avanzi di altri loro fratelli, che servirono a formare colonne e architravi per le case del paese. Oltre la valle, il terrazzo ricompare più volte fino al termine dell' altipiano, rotto però e solcato profondamente dai molti torrenti che lo attraversano.

Due altri gradini minori del precedente si vedono ad esso addossati. L' inferiore comincia ad occidente del paese, vi passa nel centro e continua verso oriente nel luogo in cui sorge il *Campidoglio*, nuova villeggiatura dei sig. Zitti di Sovere, e procede per ben 300 m. per confondersi con altri terrazzi minori al luogo detto il *Dosso dei Frassini*.

Un terzo gradino, maggiore di questo, comincia al principio dell' altipiano verso oriente, dove questo è terminato dai *boschi di Lovere* e corre parallelo al *Colle di Gromo* e all' inferiore, fino al punto in cui quello è tagliato dalla *Valle*.

Dalla morbida sommità della *Costa di Gromo* si discende verso nord per un dolce declivio in un avvallamento, nullo all' origine verso oriente, e che va crescendo fino alla profondità di circa 50 m. nel luogo in cui confluisce colla *Valle*. Da questo risulta la rotondità regolarissima della *collina di Gromo*, che la direste così foggiata ad arte. Dal fondo di quell' avvallamento s' innalza un' altra collina chiamata *Sta-Stervino* o *Le-*

vricco, che termina nel suo punto più elevato, colla villeggiatura e *Roccolo* di proprietà dei sig. Gregorini di Lovere, a 100 m. sopra la sommità della *Costa di Gromo*.

È il quarto gradino, ossia il più poderoso terrazzo morenico dell'altipiano di Bossico, sparso di massi e ciottoli morenici, che sporgono dal terreno, coltivato per lo più a prati e selve rigogliose di abeti, pini e ontani.

Questo terrazzo comincia un 300 m. più a levante dei precedenti, sull'altipiano sostenuto dalle rocce dei *boschi di Lovere*, e precisamente sul luogo nel quale sorge la *Caprera*, villeggiatura del sig. Zitti di Lovere. È disposto in direzione di N.E.-S.O. fino al punto in cui comincia il terrazzo della *Costa di Gromo*. Di là volge decisamente verso ovest, correndo parallelo a quella, fino alla *Valle*, che lo tronca bruscamente mettendone a nudo l'interno fino ad una profondità di ben 100 m. Al punto di convergenza, ossia nel punto di prendere la direzione parallela al terrazzo inferiore, esso è tagliato dall'alluvione o più precisamente dall'emissario di un laghetto, che dovette formarsi nel bacino determinato da esso, e da uno sperone, che dal medesimo si stacca più a ponente in direzione di nord.

Questo gradino non è così regolare come quello della *Costa di Gromo*, esso è però molto più grande e sostiene un altipiano di ben due chilometri quadr. morbidamente ondulato, profondamente inciso qua e là dai torrenti, per cui riesce facile, per chi lo visita, il rilevarne l'origine glaciale. Questo terrazzo trovasi approssimativamente al livello del *Piano di Pirlo* sopra Ceratello, del quale sarebbe la continuazione.

Oltre la *Valle* riappare questo terrazzo, allo stesso livello ben tre volte, cioè al luogo detto *Onezza*, alle *Foppe dei quattro* e alle *Fornaci*, le quali ultime distano dalla Caprera non meno di tre chilometri.

Sono questi i classici terrazzi morenici di Bossico. Ma una descrizione, per quanto possa essere perfetta, non può dare una giusta idea della realtà, e neppure dell'importanza scientifica di un luogo. Convien vedere co' proprî occhi, ed in tal caso la

descrizione potrà servire di guida. Molte particolarità interessanti potrà osservare il geologo ne' luoghi accennati; a Ceratello, per es., potrà caricarsi di conchiglie fossili. Presso la *Caprera* potrà osservare dei classici *empoxieux* o cave imbutiformi, che raccolgono l'acqua dell'altipiano, per consegnarla alle viscere della montagna, e depurata, e debitamente dosata, scaturisce in limpide e perenni sorgenti. Su quasi tutto l'altipiano di Bossico, specialmente nella parte più elevata, si trova un terreno argilloso, ocraceo, che servì anche per mattoni e tegole. Frequenti sono pure gli *empoxieux* del terreno glaciale, specie d'imbuti regolarissimi, determinanti dai massi di ghiaccio che staccavansi dai fianchi del ghiacciaio, coperti dapprima dalla morena, e scioltisi di poi. In una parola non dubito d'asserire, che in nessun altro luogo delle Alpi italiane, all'altezza dell'altipiano di Bossico, si troveranno terrazzi morenici tanto simmetrici, tanto regolari e paralleli, quanto questi che abbiamo descritti, che segnano quattro periodi di sosta, marcatissimi e indubitati.

E veramente dovea essere così. Il ghiacciaio della Valcamonica, giunto nelle vicinanze di Lovere, insinuavasi nella Val Borlezza e la risaliva all'incontro del ghiacciaio della Val Seriana, che occupa l'altipiano di Clusone. L'ostacolo del M. Cornalunga sulla destra della Val Borlezza e l'ampiezza del bacino del lago d'Iseo, concorrevano ad arrestare il ghiacciaio, od almeno a ritardarne la corsa. Così esso dovea gonfiarsi ed innalzarsi lentamente sui fianchi del M. Valtro, sull'altipiano di Bossico, ed aver campo di erigervi le colossali morene che vi abbiamo descritte.

Per dimostrare poi come quel ghiacciaio abbia potuto rimontare la Val Borlezza fino a fondersi col ghiacciaio della Val Seriana, esistono altri fatti, che passeremo ad esaminare brevemente.

Dal sommo gradino dell'altipiano di Bossico s'innalzano ripidissime le così dette *sponde di Pernezze*, che sostengono un altra specie di gradino chiamato il *Colle di Bossico* che trovasi a 1245 m. sul livello del mare. Se il Colle di Bossico non è

un terreno morenico, il terreno glaciale tuttavia non vi manca; ciottoli e massi morenici sporgono qua e là dal terreno, e vedonsi nei muri delle cascine. È da ritenere che anche quel piano sia stato sorpassato dal ghiacciaio, perchè ho trovati ciottoli morenici più in alto, sui fianchi della piramide della *Colombina*, la quale s' innalza da quel piano.

Procedendo dal *Colle*, verso il *M. Torrione*, che s'innalza 69 metri ad occidendente del *Colle*, rinvengonsi ancora i ciottoli ed i massi glaciali, tra i quali uno considerevole appartenente ai calcari marmosi del M. Pora. Oltrepassato il *Torrione*, e discendendo sempre in direzione di ovest, i massi ricompaiono qua e là disseminati, con spicchi di morene, fino nelle vicinanze di Songavazzo, dove si confondono colle morene dell' altipiano di Clusone.

Ora ritorniamo al *Colle di Bossico*. Esso si trova a 640 m. sopra l' altipiano di Clusone, e, provato che il ghiacciaio abbia superato quel *Colle*, scompare ogni difficoltà nell' asserire, che esso abbia potuto rimontare la Val Borlezza fino a Clusone, il quale non dista dal *Colle di Bossico*, presa la misura alla base in linea retta, più di quattro chilometri. Anzi tenuto conto dell'altezza di 640 m. sopra l'altipiano di Clusone, quel ghiacciaio, secondo le leggi conosciute della sua marcia, dovea spingersi ben più oltre di Clusone, per cui non è punto esagerata l'asserzione fatta da altri, di aver cioè trovati massi di tonalite, ossia graniti del M. Tonale, nella morena della Selva, la quale fu edificata dal ghiacciaio della Val Seriana a occidente di Clusone. Questo fatto proverebbe ad evidenza, che il ghiacciaio della Valcamonica potè invadere l'altipiano di Clusone e fondersi colla fronte del ghiacciaio della Val Seriana.

Provato adunque che questo ghiacciaio abbia superato il colle di Bossico, se teniam conto della profondità del lago d'Iseo, che ne dovette essere riempito, abbiamo una massa di ghiaccio dell'altezza di 1450 m. larga alla superficie non meno di 9 chilometri, misurando dal *Colle di Bossico* alle vette del *Corno dei trenta passi*, dalla parte opposta del lago. Considerato questa

mole spaventosa di ghiaccio, che tutta insieme scorreva entro l'immenso bacino, è facile immaginare gli effetti incancellabili, che dovea operare sui fianchi di quei monti. Anzichè meravigliarsi della potenza delle morene, che vi si trovano, sarebbe piuttosto da stupire, che non sieno maggiori ancora. Ma è da credere, che l'opera della natura, esercitata forse per 100 secoli, e l'opera perseverante e incancellabile dell'uomo abbiano distrutto gran parte dell'opera di quegli antichi ghiacciai.

Un ultimo fatto voglio solamente segnalare all'attenzione degli studiosi. Sul fianco orientale del Colle di S. Giovanni sopra Lovere, si vede praticato nella roccia calcarea, una specie di pozzo a forma rotonda, del diametro di m. 3.50, e della profondità di quattro. È quello un crepaccio del monte? Non ne ha la forma. È il traforo d'una cascata? Ne ha i caratteri, ma la cascata non potè venire dal monte, perchè la sua forma non consente di ammetterla; se fu una cascata, che trapanò quella roccia, dovette essere una cascata glaciale, e in questo caso abbiamo un bel *pozzo glaciale*, che non la cede a quelli di Vezano sopra Riva di Trento, scoperti dal prof. Stoppani, e neppure a quelli del Gletschergaten di Lucerna. Per accertarsene converrebbe vuotarlo, per verificarvi gli altri caratteri propri e comuni ai *pozzi glaciali*.

Largo campo alle ricerche si presenta al geologo nel bacino dell'antico lago di Pianico, il quale, come lo dimostra il sullodato prof. Stoppani ad esuberanza di prove, è un lago glaciale, straricco di fossili, per la massima parte non ancora abbastanza studiati.

Una grotta, che potè dar ricovero agli Aborigeni, si trova ai piedi della rupe chiamata la *Cucca Amara*, presso la sommità dei *boschi di Lovere*. Il piano della grotta è coperto d'uno strato di terriccio impalpabile, dell'altezza di 75 centimetri, nel quale ho trovato ossa d'animali e carboni spenti.

Sarebbe da spazzare tutto il fondo di quella grotta che potrebbe offrire alla scienza scoperte importantissime.

Seduta del 29 Aprile 1888.

Presidenza del Vice-Presidente dott. C. Bellotti.

Il Vice-Presidente apre la seduta invitando il Segretario a leggere, a nome del socio L. Ricciardi, assente, la sua nota: *Confronto tra le rocce degli Euganei, del M. Amiata e della Pantelleria.* Lo stesso Vice-Presidente dott. C. Bellotti presenta pure una sua nota: *Sopra alcuni pesci raccolti a Nizza nel 1888.* Per ambedue le precedenti note viene approvata l'inserzione negli *Atti.*

In seguito il socio Molinari domanda la parola per comunicare alla Società il ritrovamento di alcuni minerali rari nel granito di Baveno.

Esaurite le letture si passa agli affari colla lettura ed approvazione del verbale della seduta 29 gennaio 1888.

Il Vice-Presidente invita il socio Cassiere a presentare i Bilanci consuntivo del 1887 e preventivo del 1888. Dal primo risulta che a tutto il 1887 si ha un passivo a pareggio di L. 289.16, e dal secondo che alla fine del 1888 si avrà un'attività di L. 830.34. Dopo brevi spiegazioni date dal socio Cassiere, ambedue i bilanci sono approvati.

Si passa alla votazione per nominare *socio effettivo* il sig. Gavazzeni dott. sac. Bernardino proposto dai soci C. Gaffuri, M. Ambrosioni e G. Mercalli, e *socio effettivo studente* il sig. Gilberto Melzi proposto dai soci E. Mariani, F. Sansoni e G. Mercalli.

Ambedue risultano eletti ad unanimità.

Il Vice-Presidente Bellotti propone, anche a nome degli altri Membri della Presidenza, la nomina a socio *onorario* del signor *Gösta Sundman*, Console generale italiano ad Helsinfors, come benemerito del nostro Museo, per aver regalato una ricca collezione di pesci della Finlandia ed un erbario quasi completo di circa 1500 specie di piante della Flora Fennica. Inoltre ha mandato, e manda regolarmente in dono, i fascicoli del suo lavoro in corso di pubblicazione sui *Pesci della Finlandia*, opera adorna di numerose tavole colorate illustrative di ciascuna specie, ed infine la descrizione delle *Uova degli Uccelli della Finlandia*, opera pure illustrata da magnifiche tavole colorate. Promette anche l'invio delle specie di uccelli e mammiferi in pelle.

Il sig. Gösta Sundman risulta eletto ad unanimità.

Il Segretario comunica i ringraziamenti del sig. C. Pollini nominato socio effettivo nell'ultima seduta.

Infine lo stesso Segretario comunica il nuovo contratto conchiuso colla spettabile Ditta Bernardoni di C. Rebeschini e C. per la stampa degli *Atti*.

Dopo ciò, la seduta è levata.

Il Segretario,

Prof. G. Mercalli.

Seduta del 17 Giugno 1888.

Presidenza del Presidente prof. cav. Antonio Stoppani.

Il Presidente apre la seduta invitando il Segretario G. Mercalli a leggere, a nome del socio G. Cattaneo, assente, la sua memoria: *Sulla struttura e le funzioni biologiche delle cellule ameboidi del sangue del Carcinus maenas*, ed a nome del signor A. Amighetti, *Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Lovere*, lettura ammessa a termine dell'art. 20 del Regolamento sociale.

Si passa quindi agli affari, colla lettura del verbale della seduta 29 aprile 1888 che viene approvato.

Messa quindi ai voti la nomina a socio effettivo del signor *Amighetti sac. Alessio*, proposto dai soci A. Stoppani, G. Mercalli e N. Pini, risulta eletto ad unanimità.

Il Segretario comunica i ringraziamenti del sig. Gilberto Melzi nominato socio effettivo studente nell'ultima seduta.

Il presente verbale viene letto ed approvato seduta stante.

Il Segretario
Prof. G. Mercalli.

SOPRA
ALCUNE PIANTE AMERICANE NATURALIZZATE
NEI DINTORNI DI PAVIA.

Nota del

Dott. Luigi Bozzi.

È noto che molte piante Americane si sono naturalizzate in Europa, e che il loro numero va sempre aumentando, sia che esse sfuggano naturalmente alla coltivazione degli Orti Botanici o dei Giardini, come è avvenuto, ad es., dell'*Amorpha fruticosa* della Carolina, coltivata nell'Orto Botanico Pavese ed ora comunissima nei boschi del Ticino e del Po attorno a Pavia, sia che vengano propagate ad arte, sia ancora che i loro semi introdotti accidentalmente in Europa, vi germinino e vi si propaghino indipendentemente dalla nostra volontà. Così per es. si sono diffuse senza il nostro concorso l'*Erigeron Canadense*, l'*Oenothera biennis* della Virginia che già da tanto tempo si sono introdotte in Europa ed ora infestano i nostri campi; così dicasi della *Galinsoga parviflora* pure della Virginia, che, comparsa da pochi anni in Italia, ora vi è divenuta diffusissima, specialmente nei dintorni di Pavia ed in tutta la regione Lombarda.

Ora io credo utile chiamare l'attenzione sopra alcune altre piante dell'America del Nord che si sono acclimatate nei dintorni di Pavia, come ho potuto constatare in questi ultimi anni. Sono le seguenti specie: 1. *Oxybaphus nyctagineus*, Sw., 2. *Com-*

melina virginica, L., 3. *Azolla Caroliniana*, Willd., 4. *Elodea Canadensis*, Mich. Le prime due offrono maggior interesse perchè appartenenti a due Famiglie che non sono rappresentate nella Flora Italiana, e nemmeno, io credo, nell'Europea. Anche l'acclimatazione dell'*Azolla Caroliniana*, non credo sia mai stata osservata in Europa; essa appartiene però ad una famiglia che è già rappresentata fra noi dalla *Salvinia natans*. In quanto all'*Elodea Canadensis* è noto che, dopo che è stata introdotta in Europa, si è diffusa naturalmente in modo straordinario, specialmente nel Belgio ed Olanda.

I. **Oxybaphus nyctagineus**, Sw. (Fam. Nyctaginaceae).

Sw., *Hort. Brit.* p. 567.
Michaux, *Fl. Am. Bor.* I, p. 100 (Allionia nyctaginea).
Nuttal, *Gen. of North Am. pl.* I, p. 26 (Calymenia nyctaginea).
De-Candolle, *Prodr. Syst. Nat. Regn. Veget.*, XIII, 2, p. 434.

Descrizione. — Pianta vivace con rizoma giallo-carnicino. Fusto diffuso ascendente, alto fino ad 1 metro e più, ramoso, nodoso, compresso leggermente ai lati, verde con strie longitudinali più chiare, rossiccio ai nodi, glabro. Foglie opposte, glabre, d'un verde-chiaro, quasi lucente, carnosette, cuoriformi-ovate, acute, molto grandi, misurando da 8 fino a 12 centimetri in lunghezza, e da 6 a 10 in larghezza, con margine intero munito di cortissime ciglia. Picciuolo scanalato lungo da 1 a 2 centim. e più. L'infiorescenza che ha l'aspetto d'una pannocchia è invece una cima dicotoma, con brattee lanceolate, e le cui ramificazioni di 4.°, 5.° e 6.° ordine sono accorciate in modo da formare degli aggregati a guisa di capolini o corimbi. Rami dell'infiorescenza, o peduncoli, pubescenti su due linee opposte. Ogni peduncolo termina in un invoglio fogliaceo verdiccio, con margine porporino e cigliato, venoso, gamofillo con 5 lobi ot-

tusetti, piegato contro i fiorellini racchiusi, aperto a ruota dopo la fioritura, accrescente. Al centro di quest'invoglio stanno da 3 a 4 fiorellini sessili, di cui talora uno o due soli maturano il seme, gli altri isteriliscono. Fiori ermafroditi con perianzio di un sol verticillo che consta di una parte inferiore verdiccia, tubulosa, angolosa, persistente, la quale superiormente è strozzata continuandosi poi in una parte petaloide, rosea, campanulata, con 5 lobi appena segnati, che si apre solo di notte, restando piegata di giorno. Stami da 3 a 4 ipogini con filamenti alla base dilatati e leggermente aderenti. Ovario libero, monocarpellare ad ovulo unico. Il frutto è un achenio inchiuso nel tubo indurito dal perianzio; è nericcio con 5 coste salienti, ovale allungato, largo 2 millimetri, lungo poco più di 4. Una sezione verticale del frutto lascia scorgere, all'indentro dell'involucro costituito dal perianzio indurito, il seme formato per la massima parte dall'embrione a due cotiledoni curvato attorno ad un albume farinaceo centrale.

Fiorisce nel mese di Giugno ed i semi maturano nel Luglio ed Agosto. Predilige i luoghi molto sabbiosi. È originario delle alluvioni del fiume Missouri negli Stati Uniti.

La determinazione di questa pianta, come pure della seguente, fu gentilmente controllata dall'Egregio Dott. E. Tanfani, Assistente all'Orto Botanico di Firenze, al quale ne spedii alcuni esemplari; egli la trovò corrispondere perfettamente cogli esemplari d'*Oxybaphus nyctagineus* esistenti in quell'Erbario Centrale. In quanto alle descrizioni degli Autori, osserverò come non le sia al tutto appropriata quella datane dal Michaux (riportata nel *Prodr.* del De Candolle) il quale dice: " *Ox. pedunculis unifloris, et caule erecto* „ mentre i fiori nella mia pianta sono a cima ed aggregati, ed il caule è ascendente. Le corrisponde invece esattamente la descrizione del Nuttal.

Io la vidi per la prima volta nell'autunno del 1882, quando ero ancora Assistente all'Orto Botanico di Pavia; la trovai allora sparsa qua e là nei pressi del Cimitero e dentro il Cimitero stesso, ma non potei determinare la specie precisa non

prestandosi bene all'uopo i pochi esemplari raccolti. [1] Negli anni successivi tenni dietro allo sviluppo di questo vegetale, lo vidi diffondersi a poco a poco, e potei determinarlo come *Oxybaphus nyctagineus*, Sw. Fino a quest'anno però io l'avevo riscontrata in un'area piuttosto ristretta compresa fra il Cimitero e la Villa Raimondi situata a poco più di mezzo chilometro ad est del Cimitero stesso; ciocchè mi faceva dubitare che i suoi semi non maturassero perfettamente nel nostro clima, quantunque non potessi spiegarmi come mai, ammessa la semplice propagazione per rizomi, la pianta si presentasse, nell'area occupata, in individui o gruppi di individui isolati ed anche distanti gli uni dagli altri. Se non che, nello scorso Giugno, erborizzando per la campagna Pavese coll'Egregio Signor Carabelli, Assistente del Museo Civico, mi venne fatto di riscontrarne qualche esemplare isolato sulla sponda sinistra del Ticino ad un chilometro a sud del Cimitero, ed una quantità veramente straordinaria ne vidi, per la prima volta, ai primi di Luglio, pure di quest'anno, sui terrapieni delle vecchie fortificazioni lungo la linea ferroviaria Pavia-Cremona, a quattro chilometri circa a levante della città. Onde venni nella convinzione che la pianta propagasi anche per semi e tende ogni anno a diffondersi sempre più; e non dubito che fra qualche diecina d'anni sarà diffusissima, non solo nei dintorni di Pavia, ma anche molto più lontano.

Donde venne questa pianta? Non credo, come ritiene l'Egregio Dott. Maestri, che sia stata dapprima seminata nel Cimitero come ornamento attorno a qualche tumulo, per la semplice ragione che essa non è coltivata nei Giardini privati ed anche perchè essa ha fiori pochissimo appariscenti e non presenta

[1] L'Egregio Dott. Angelo Maestri in un suo opuscolo pubblicato nel 1883 intitolato: *Cenni Storici sul Cimitero di Pavia*, dà un elenco delle piante, che crescono nel Cimitero e cita a pag. 23 l'*Oxibaphus glabrifolius*, basandosi su una determinazione datagli da me. Devo ora qui dichiarare che al Dott. Maestri, il quale nel 1883 si rivolse a me all'Orto Botanico per conoscere il nome di questa pianta, io risposi che era una Nyctaginacea del Gen. Oxybaphus; in quanto alla specie gli dissi che stavo appunto studiandola allora, che però dubitavo si trattasse dell'*Oxybaphus glabrifolius*.

nulla affatto di caratteristico come ornamentale. Nè è da pensare all'Orto Botanico, come punto di partenza della stessa pianta, perchè quivi non si trova coltivata. Piuttosto è probabile che per mezzo dei semi portati dal vento o dagli uccelli essa sia partita dall'Orto Agrario che trovasi vicino al Cimitero, e dove ne ho visto molti esemplari vegetare qua e là. In quest'Orto esistono tuttora coltivate molte piante americane, e può darsi che anche l'*Oxybaphus nyctagineus* vi sia stato coltivato un tempo, o seminato accidentalmente con altri semi.

II. **Commelina virginica**, L. (Fam. Commelinaceae).

Linn., *Sp. Pl.* 1, p. 61.
Willd, *Sp. Pl.* 1, p. 251.
Pursh, *Fl. Am. Sept.* 1, p. 31.
Hoocker, *Bot. Magaz.* t. 2644.
De Cand., *Mon. Phan.* III, p. 182.

Descrizione. — Radici fibrose, gialliccie. Caule serpeggiante, succulento, con rami ascendenti, nodoso-articolato, glabro, d'un verde chiaro. Foglie alterne, ovali-lanceolate, acutissime, lunghe da 6 a 10 centimetri, larghe circa 3, glabre, scabrosette ai margini, quasi sessili, con guaina intera abbracciante il fusto e munita al margine di ciglia corte, appena visibili. Fiori graziosissimi terminali involti in una spata verde fogliacea cuoriforme, piegata in due a cappuccio sulla linea mediana, e munita di picciuolo ricurvo in basso. Entro la stessa spata sonvi da 2 a 4 fiori sopra un peduncolo comune e con peduncoletti proprî curvi in basso. Perigonio composto di 6 tepali, tre esterni ovali, concavi, incolori e trasparenti, e tre interni, di cui uno somigliante agli esterni, e gli altri due più grandi petaloidei di colore ceruleo-pallido. Stami 6 ipogini di cui tre soli fertili, e gli altri sterili con rudimenti di antere all'estremità di due divisioni semilunari del connettivo dilatato. Ovario supero.

Capsula ovoide con tre loggie monosperme, bivalve. Fiorisce in Luglio ed Agosto.

Questa descrizione non concorda in tutto con quelle datene dal Linneo e dal Pursh; le si adatta meglio quella datane dal Clarke nella *Monographia Phan.* La mia pianta del resto corrisponde perfettamente alla descrizione e figura dell' Hooker (*Bot. Magaz.* t. 2644), ed è identica agli esemplari essiccati Americani della *C. Virginica* esistenti nell' Erbario Centrale di Firenze, come ha potuto verificare l' Egregio Dott. Tanfani.

Questa bellissima Monocotiledone annuale è nativa delle foreste della regione Orientale degli Stati Uniti, dalla Pensilvania alla Carolina.

Io l' ho notata fin da quattro o cinque anni fa, e prima di me la vide il Prof. Pirotta che, per circostanze speciali, non potè studiarla, e fornì a me le indicazioni sulla sua ubicazione. Essa trovasi nelle vicinanze di Cava Manara (a sei chilometri circa a sud di Pavia), lontano assai dall' abitato, lungo e sotto la stradicciuola che costeggiando il ciglio d' un altipiano conduce dallo Stradone Lomellino alla Cascina Torre de' Torti. È rigogliosissima, e ritengo che col tempo potrà diffondersi ancor più propagandosi oltrecchè per semi, anche per radici avventizie che nascono sui cauli e sui rami in corrispondenza dei nodi. Ora occupa sull' altipiano un' area di un chilometro circa in lunghezza per qualche centinaio di metri in larghezza. Per quante ricerche abbia fatto finora non sono riuscito a spiegare come questa pianta Americana siasi stabilita in questa località; nè mi consta che essa sia coltivata in qualche giardino dei dintorni.

III. **Elodea Canadensis** Mich. (Fam. Hydrocaridaceae).

Michaux, *Flora Am. Bor.* I, p. 20.
Pursh, *Flora Am. Sept.* I, p. 33 (*Serpicula occidentalis*).
Nutt., *Gen. of North Amer. Pl.* 1, p. 242 (*Udora*).

Descrizione. — Pianta acquatica, sommersa. Radici fisse al fondo; fusti sottili, lunghissimi con verticilli di 3-4 foglioline ellittiche, ottuse, finamente seghettate, lunghe da 8-10 millim., larghe da 2-3. Fiori piccolissimi, evanescenti, ascellari, unisessuali per aborto e dioici, avviluppati in una spata membranacea bifida. Perigonio di due verticilli, a sei pezzi, tre esterni calicoidi, e tre interni petaloidi. Stami del fior maschio 9, ovario del femmineo, infero, monoloculare. Otricello conico con circa 3 semi.

Originaria delle acque stagnanti del Canadà e della Virginia.

Questa pianticella dotata di facoltà prodigiosa di sviluppo, credo sia già stata osservata in altre località d'Italia. A Pavia l'ho notata da due anni circa nel Naviglio vicino al Confluente nel Ticino, ed in qualche lanca di questo fiume. Finora non è molto diffusa, ma lo diventerà certo fra pochi anni. Essa era coltivata nell'Orto Botanico e credo siasi propagata fuori spontaneamente.

IV. **Azolla Caroliniana**, Willd (Fam. Salviniaceae).

Willd, *Sp. Plant.* p. 451.
Pursh, *Fl. Amer. Sept.* II, p. 672.
Nuttal, *Gen. of North. Amer. pl.* II, p. 254.

Descrizione. — Fusticini ramosissimi galleggianti con piccole foglioline ravvicinate, alterne, e disposte in due fila, e con radici filiformi che discendono verticalmente nell'acqua restandovi sospese. Foglioline ovali lunghe poco più d'un millimetro, bilobate, con lobo superiore verde-rossiccio, carnosetto, galleggiante, ed inferiore bianchiccio tuffato nell'acqua. Sul lobo inferiore della prima fogliolina di ciascun ramo si formano gli sporocarpi o capsule sferiche a pareti sottili, alcune contenenti numerosi microsporangii sferici, altre racchiudenti un solo microsporangio ovoideo.

Questa graziosissima acotiledone rizocarpea dall'aspetto somigliante alle Jungermannie e sulla quale si conoscono i bellissimi lavori dello Stasburger e del Bergreen, è originaria del Lago Ontario. Essa è coltivata in vaschette nell'Orto Botanico di Pavia. Nell'estate del 1883 io ed il Capo Giardiniere Signor Giacomo Traverso ne spargemmo qualche manciata nelle acque morte del Ticino presso la città, e subito essa vi attecchì; in questi ultimi quattro anni poi essa si è moltiplicata talmente che ora copre quasi tutte le lanche del Ticino di un tappeto compatto, verde-rossiccio, pigliando il sopravvento sulle *Lemne* che son venute man mano cedendole il posto. Io credo che fra non molto tempo anche tutte le paludi del bacino del Po ne saranno invase.

Pavia, Agosto 1888.

IL BACINO TERZIARIO DEL PIEMONTE.

Studio del socio

Dott. Federico Sacco

PROFESSORE DI PALEONTOLOGIA E LIBERO DOCENTE DI GEOLOGIA
NELLA R. UNIVERSITÀ DI TORINO.

INTRODUZIONE.

I terreni terziari del Piemonte, tanto famosi per aver fornito stupende raccolte di fossili ad una gran parte dei Musei paleontologici del mondo, dal lato geologico invece sono stati finora sempre molto negletti, tanto che fino al giorno d'oggi non ne esisteva che una carta geologica, in piccolissima scala, redatta dal prof. A. Sismonda, il quale vi aveva approssimativamente segnate le divisioni di eocene, miocene e pliocene.

Allorquando incominciai ad occuparmi di questi terreni terziari nell'alta valle padana, m'accorsi bentosto che, se abbondantissimi vi si trovano i fossili, come già da lungo tempo è noto, stupendamente regolare vi si presenta pure la serie stratigrafica, per modo che incoraggiato dai primi risultati ottenuti, allargando ogni anno l'area di studio e continuamente raccogliendo i fossili che incontravo in tale lavoro, giunsi poco a poco alla conoscenza geo-paleontologica dell'intiero bacino; ed ora che ho compiuto il lavoro prefissomi credo opportuno di pubblicarlo affinchè ognuno possa convincersi doversi considerare il bacino terziario del Piemonte come un *bacino tipo*, non solo

paleontologicamente, ma eziandio stratigraficamente e non essere quindi esso per nulla inferiore ai già famosi bacini terziari di Parigi, di Vienna, di Magonza, ecc., giacchè, se l'eocene del Piemonte, per essere generalmente di tipo alpino, non presenta tutte quelle numerose suddivisioni che esistono per esempio nel bacino parigino, il miocene ed il pliocene invece offrono una serie così tipica, così completa e così regolare di caratteristici orizzonti, quale difficilmente si può osservare altrove.

Fra le più recenti classificazioni dei terreni terziari che mi si pararono innanzi allorchè intrapresi lo studio in questione, non mi decisi a fare la scelta che allorquando il lavoro minuto di rilevamento sul terreno mi persuase essere senza dubbio a preferirsi la classificazione del mio amico prof. Karl Mayer Eymar, il quale d'altronde è il geologo che più profondamente di qualunque altro ebbe già ad occuparsi della geologia terziaria del Piemonte e della Liguria.

In seguito però alle personali osservazioni fatte sul terreno ebbi a convincermi che, se esistono e sono abbastanza distinguibili i piani geologici indicati dal Mayer, in generale invece i sottopiani segnati da questo autore o non esistono affatto in natura, oppure corrispondono a fenomeni talmente locali che non parmi nè utile, nè opportuno di considerarli come orizzonti speciali e tanto meno poi di indicarli sulle carte geologiche, essendone la delimitazione incertissima e troppo arbitraria.

La serie di piani geologici che potei osservare e nettamente distinguere nel bacino del Piemonte sono, nel loro ordine naturale di sovrapposizione, i seguenti:

Quaternario	Terrazziano Sahariano
Terziario	Villafranchiano Fossaniano Astiano Piacentino Messiniano

Terziario	Tortoniano Elveziano Langhiano Aquitaniano Stampiano Tongriano Gassiniano (Bartoniano?) Liguriano Parisiano

Volendosi poi far rientrare queste suddivisioni nelle grandi divisioni del Lyell (eocene, miocene e pliocene) si troverebbero difficoltà abbastanza grandi; così ad esempio se si volesse dividere il miocene dal pliocene, a causa dell'orizzonte *Messiniano* che è *incertæ sedis*, costituendo esso un passaggio fra l'un terreno e l'altro. Nella regione in esame sarebbe poi ancor meno accettabile la distinzione, altrove forse pratica e necessaria, dell'oligocene comprendente *Aquitaniano*, *Stampiano* e *Tongriano*, poichè in quasi tutto il Piemonte l'*Aquitaniano*, sotto il triplice aspetto della paleontologia, della stratigrafia e della litologia, costituisce graduatissimo passaggio al sovrastante *Langhiano*, ed inoltre sono queste formazioni ambidue marine, quantunque generalmente una di mare profondo e l'altra di littorale. Ma d'altronde sono queste semplici questioni di parole per cui quindi è inutile insistervi.

Se però si volesse ad ogni modo far rientrare i sovradetti piani geologici nelle antiche divisioni del Terziario, si potrebbe adottare la presente interpretazione:

Pliocene (Villafranchiano, Fossaniano, Astiano, Piacentino)
Miocene (Messiniano, Tortoniano, Elveziano, Langhiano)
Oligocene (Aquitaniano, Stampiano, Tongriano)
Eocene (Gassiniano, Liguriano, Parisiano).

Il rilevamento geologico fu fatto sulle recenti carte topografiche alla scala di 1:25000, a linee curve e coll'equidistanza di 5 o di 10 metri secondo le regioni; fin dal 1886 incominciai

a pubblicare le carte geologiche in grande scala delle regioni più interessanti, specialmente delle falde settentrionali della catena alpino-appeninica, estendendomi poscia poco a poco alle regioni dell'Astigiano, del Monferrato e dei colli Torino-Valenza.

Quanto al lavoro litografico di tali carte, se esso non appaga la vista di chi le osserva, ciò dipende specialmente, oltre che da questioni di economia, dall'aver voluto sovrapporre le diverse tinte al già complicato lavoro topografico a curve, desiderando che, anche a svantaggio dell'estetica, si raggiungesse maggior precisione nella delimitazione dei terreni; accudii quindi piuttosto la sostanza che non la forma di queste carte geologiche, che si devono d'altronde considerare come semplici carte di campagna da cui si possono trarre delle nitide carte in scala minore.

Noto ancora in riguardo a queste carte geologiche in grande scala come, trattandosi di orizzonti terziari che fanno generalmente gradualissimo passaggio gli uni agli altri, i loro limiti di separazione potranno forse parere sul terreno alquanto arbitrari e varianti da luogo a luogo. Ma è a notarsi anzitutto come sia affatto naturale che esistano tali incertezze, le quali provano appunto la regolarità stratigrafica del bacino in esame (e nel corso del lavoro avrò cura di sempre farle risaltare), ed in secondo luogo che le varianti che si possono osservare nella delimitazione dei diversi orizzonti geologici tra le varie regioni dipendono specialmente da varianti locali che alterano più o meno profondamente la *facies* caratteristica di un dato orizzonte, specialmente nella parte inferiore e superiore.

Si comprende infatti facilmente come sovente la delimitazione di due piani sia sul terreno assai difficile, o, a dir meglio, alquanto arbitraria, talora verificandosi a questo riguardo delle oscillazioni di diversi metri tra regione e regione, tanto più là dove certi banchi speciali, che si possono seguire per tratti lunghissimi e che ci servono come di guida per l'indicata delimitazione, vengono a mancare, o, come più comunemente si verifica, perdono poco a poco i loro caratteri differenziali, confondendosi quindi affatto coi terreni dell'orizzonte sopra o sottostante; in tal caso,

cangiandosi colla natura litologica anche il carattere paleontologico di questi banchi, si è obbligati di ricorrere ad altri strati a *facies* un po' spiccata per proseguire la suddetta delimitazione. Ne deriva quindi che nel passaggio tra due orizzonti geologici in regioni fra di loro distanti non siano sempre gli stessi banchi quelli che sono posti alla base od all' apice di un dato piano, ma che esista, a questo riguardo, una specie di oscillazione, in rapporto colle diversità di condizione in cui si trovarono le varie parti del bacino in esame in uno stesso momento geologico.

Questo modo d'intendere le delimitazioni dei diversi orizzonti geologici, se pare erroneo al geologo di tavolino, sembrerà però certamente logico a chi fa uno studio geologico minuto sul terreno in queste regioni terziarie; in tal caso infatti si vede che se si volesse assumere sempre uno stesso banco come limite di due orizzonti, anzitutto dovrebbesi fare una scelta affatto convenzionale ed arbitraria di questo banco delimitativo, in seguito, anche che tale banco in altre regioni non venisse a scomparire, come quasi sempre invece accade, lo si vedrebbe mutare più o meno presto nei caratteri litologici e paleontologici, assumendo esso cioè quelli dell'orizzonte superiore od inferiore; e quindi per poter seguire tale banco occorrerebbe che esso fosse sempre visibile in una sezione continua, ciò che in verità non si verifica.

Credo quindi che nella delimitazione degli orizzonti geologici sia necessario adattarsi alle piccole oscillazioni che tra regione e regione verificansi rispetto al momento, non sempre ovunque contemporaneo, in cui avvenne il mutamento di *facies* da un orizzonte a quello sopra o sottostante.

I fatti ora accennati si possono specialmente osservare in modo assai chiaro nel passaggio tra *Langhiano* ed *Elveziano*, a causa della *facies* così diversa, in generale, di questi due orizzonti geologici.

Quanto al piano adottato nella presente Memoria, cercai sovratutto che ci fosse dell'ordine, e che non vi esistessero inutili ripetizioni, per modo che chi consulta questo lavoro possa facil-

mente trovare le parti che lo interessano, donde la divisione che ho fatta dell'intiero studio in diversi capitoli e sottocapitoli.

Rispetto alla *Bibliografia* geo-paleontologica del bacino in esame, era dapprima mia intenzione di dare di ciascun lavoro un breve riassunto, ma abbandonai in seguito tale idea non solo per la considerevole mole di lavoro che ne sarebbe risultata, ma anche perchè dubitai alquanto della sua utilità, giacchè mentre il contenuto dei singoli lavori è già generalmente indicato dal suo titolo, è naturale che chi voglia consultarli non si contenti certamente di un semplice riassunto in cui manca talora un accenno di quei fatti appunto che egli desidera sapere.

Cercai invece di rendere il catalogo bibliografico completo il più che possibile, ed affinchè fosse facile il prendersi un'idea del graduale progresso dello studio geo-paleontologico fattosi sino ad oggi, rispetto al bacino terziario del Piemonte, ordinai tale catalogo dapprima secondo l'epoca di pubblicazione dei singoli lavori e poscia alfabeticamente secondo il nome dei diversi autori, in modo che non solo fosse facile il rintracciare le memorie di ciascun geologo o paleontologo, ma eziandio risultasse nettamente lo sviluppo di vita scientifica di ciascun autore, rispetto al bacino terziario del Piemonte.

Considerando la ricchezza bibliografica del bacino terziario del Piemonte, parrebbe che dopo tanti lavori poco ci sia a dire di nuovo; facendone però una seria analisi trovasi che in massima parte essi sono paleontologici, moltissimi trattano di sorgenti minerali, di materiali utili, ecc., ed invece ben pochi si occupano di geologia vera; inoltre di questi ultimi la massima parte considera i terreni terziari solo dal punto di vista della classificazione di Lyell, e quei pochissimi infine che ne trattano colle idee moderne si riferiscono solo ad aree ristrette e si tengono sulle linee generali.

Premessa la bibliografia geo-paleontologica si sarebbero potuti fare alcuni cenni generali sulla topografia, oroidrografia, clima, ecc., del bacino da studiarsi, ma trattandosi di un lavoro esclusivamente geologico, e corredato di buone carte topografiche

colorate geologicamente, ho creduto dover incominciare senz'altro colla descrizione dei singoli terreni; per questa descrizione dovendo continuamente accennare a nomi locali ho creduto opportuno di adoperare a quest'uopo unicamente i nomi segnati sulle recenti carte topografiche a curve orizzontali, anche quando conoscevo essere falsi o poco esatti, giacchè in tal modo si potrà avere una sicura base di confronto che, meglio di qualunque altra, si avvicini al vero.

In generale, divisi il lavoro in quattro parti, cioè: parte I, *Bibliografia;* parte II, *Geologia pura* in cui sono descritti i vari terreni, senza trattare dei loro rapporti coll'uomo; parte III, *Paleontologia*, la quale non è altro che un catalogo dei fossili finora trovati nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria settentrionale, non volendo fare in questo lavoro un vero studio paleontologico, sia perchè in parte questo venne già fatto da E. Sismonda, Michelotti, Bellardi, ecc., sia perchè esso avrebbe richiesto la pubblicazione di moltissime specie nuove e quindi di numerose tavole. Mi limitai perciò, su tale riguardo, quasi solo a raccogliere ciò che si era fatto finora su questo proposito, riferendo però i fossili ai diversi orizzonti geologici che descrissi nel lavoro e distinsi sulle carte.

Questo minuto catalogamento che si fa qui per la prima volta, pei fossili piemontesi, secondo i vari orizzonti geologici, quantunque talora lasci dei dubbi per certe forme di cui è ignoto il preciso punto di ritrovamento, credo però che sia interessante perchè ora si vanno abbandonando le antiche divisioni di eocene, miocene e pliocene. Infatti a queste antiche suddivisioni quasi soltanto si riferirono gli studiosi della Paleontologia piemontese, per modo che in avvenire i loro lavori rimarrebbero in parte non più utilizzabili senza il suddetto catalogamento stratigrafico più particolareggiato.

Ebbi poi cura d'indicare, nella descrizione d'ogni orizzonte geologico, le località ove più comunemente rinvenni resti fossili, sperando così di essere utile ai paleontologi e quindi alla Paleontologia in generale.

La parte IV del lavoro tratta della *Geologia applicata*; in essa sono indicati di ogni orizzonte geologico i materiali in qualunque modo utili all'uomo, ed i rapporti che ogni formazione ha coll'Agricoltura, l'Igiene, l'Industria, ecc.

Trattandosi di descrivere, geologicamente un area tanto grande (circa 13000 kilom. q.) quale è il bacino terziario del Piemonte, due metodi principali mi si presentarono innanzi, cioè o fare una particolare descrizione per ciascuna delle regioni segnate dai limiti di provincia o di circondario o dalle antiche denominazioni di Langhe, Astigiana, Monferrato, Tortonese, ecc., oppure descrivere particolarmente ciascun terreno seguendolo nel suo sviluppo attraverso l'intiero bacino.

Adottai senza esitazione quest'ultimo metodo, non solo perchè sembrami assai più logico e naturale rispetto all'unità del bacino da esaminare, ma eziandio perchè risparmia inutili ripetizioni; d'altronde chi vuol conoscere la costituzione di una data regione, osservando sulla carta geologica gli orizzonti che vi si presentano, può facilmente trovarne la descrizione a suo posto in ciascuno dei capitoli che trattano di tali orizzonti; mentre viceversa chi ad esempio vorrà solo prendere conoscenza del modo di presentarsi di un dato piano geologico potrà raggiungere rapidamente il suo scopo tralasciando tutta la descrizione regionale, e così via.

I.

BIBLIOGRAFIA

ELENCO CRONOLOGICO.

1553. **1. Savonarola, Guainerio, Mengo, Viotti da Clivoli, ecc.,** De balneis, omnia quæ extant apud Græcos, Latinos et Arabes. Venezia.

1606. **2. Leveroni,** Trattato dei bagni d'Acqui in Monferrato, ecc.

1687. **3. Ravetti** e **Campeggio,** Analyse des eaux thermales.

1727. **4. Fantoni G.,** De aquis ad fanum Sancti Genesii. Ginevra.

1747. **5. Fantoni,** Commentariolum de quibusdam aquis medicatis. Augustæ Taurinorum.

1757. **6. Allionius C.,** Oryctographiæ pedemontanæ specimen, exhibens corpora fossilia terræ adventitia. Parisiis.

1778. **7. Malacarne,** Trattato delle R. Terme d'Acqui. Torino.

1786. **8. Nicolis de Robilant,** Essai géographique, suivi d'une topographie souterraine, minéralogique et d'une docimasie des États de S. M. en terre ferme. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie I. Vol. VI.

1787. **9. Dana,** De aquis ad fanum Sancti Genesii.

1786-87. **10. Argentero di Bersezio** (De Brezé), Analyse des eaux minérales de Castelletto Adorno et de Saint-Génis. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, VIII.

1787. **11. Benevelli C.,** Sopra il terremoto d'Alba. Asti.

1788-89. **12. Argentero di Bersezio** (De Brezé), Analyse de l'eau sulfureuse de Lu en Monferrat.

1790-91. **13. Vasco et Morozzo,** Sur les prétendus prodiges de la baguette divinatrice pour la découverte des courants d'eau souterrains et des mines. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, X.

1793. **14. Levis (de),** La Pirenta di Murisengo. Carmagnola.

1794. **15. Levis (de),** Sulla Pirenta murisenghina. Torino.

1795. **16. Levis (de),** Descrizione della grotta metereologica di Murisengo. Casale.

1796-1804. **17. De Saussure H. C. B.,** Voyages dans les Alpes précédés d'un essai sur l'histoire naturelle des environs de Genève. Neuchâtel.

1800. 18. **Borson S.,** Ad Oryctographiam pedemontanam auctarium. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XI.

1803. 19. **Michelotti I. T.,** Essayo hydrografico do Piemonte. Traducido pello P. Francisco Furtado de Mendœa. Roma.

1806. 20. **Cambiaso G. M.,** Rapporto sulla purificazione del Carbon fossile di Cadibona. Memoria dell'Istituto ligure. — Genova.

21. **Cuvier,** Annales du Muséum. VII. Paris.

1805-08. 22. **Vassalli-Eandi,** Notices géologiques de diffèrentes parties du Piémont. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XVI.

23. **Vassalli-Eandi,** Observations sur les puits de la forteresse de Verrue. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XVI.

1808. 24. **Amoretti C.,** Su un dente e parte di mandibola d'un Mastodonte trovato presso la Rocchetta nel dipartimento di Tanaro. Mem. di St. Naz. Ital., II. Parte 2.ª Bologna.

25. **Majon G.,** Analyse des eaúx sulphureuses et thermales d'Acqui. Genova.

1810. 26. **Bouillon de la Grange,** Essai sur les eaux minérales naturelles et artificielles. Paris.

1814. 27. **Brocchi G.,** Conchiologia fossile subappenina con osservazioni geologiche sugli Appennini e sul suolo adiacente. Milano.

1816. 28. **Vagnone,** Observations minéralogiques et lithologiques sur la vallée de Brozzo, avec des remarques minéralogiques et géologiques sur le gypse de Montcucco. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XXII.

1817. 29. **Brocchi G. B.,** Catalogo ragionato d'una raccolta di roccie disposte con ordine geografico per servire alla geognosia d'Italia. I. e R. Stamperia. Milano.

1818. 30. **Canobbio,** Solfato di magnesia nelle montagne presso Acqui. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XXIII.

31. **Lichenthal P.,** Notizie compendiate delle acque medicinali ed Istituti balneari d'Europa. Novara.

32. **Marmora (della),** Combustibili fossili in Piemonte. Programma di quesito. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XXIII.

1819. 33. **Borson S.,** Sur des machoires et des dents de Mastodonte dit *Mammouth* trouvées fossiles en Piémont. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, Vol. XXIV.

34. **Ragazzoni R.,** Dei combustibili fossili del Piemonte. Novara.

1820. 35. **Borson S.,** Saggio di Orittografia piemontese. Parte 1.ª Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XXV.

36. **Brongniart A.,** Sur le gisement ou sur la position relative des ophiolites, euphotides, jaspes, etc., dans quelques parties des Apennins. Bull. Soc. phyloemat. Paris. (Abregé dans la biblio. ital. Tom. XXIV, 1821. Milano.)

1820. 37. **Canobbio G. B.,** Ricerche mineralogiche nella Provincia d'Acqui. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XXV.

38. **Marmora (della),** Combustibili fossili in Piemonte. Risposte al quesito, ecc. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XXV.

1821. 39. **Bertini B.,** Idrologia minerale degli Stati Sardi, ossia descrizione di tutte le sorgenti d'acque minerali note sinora negli Stati di S. M. il Re di Sardegna, ecc. Torino.

40. **Borson S.,** Continuazione del saggio di Orittografia piemontese. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XXVI.

1821-24. 41. **Cuvier G.,** Récherches sur les ossements fossiles. Paris.

1822. 42. **Bourdet,** Bulletin de la Soc. philomatique.

43. **Bertini B.,** Idrologia minerale. 1.ª edizione.

1823. 44. **Borson S.,** Continuazione del Saggio di Orittografia Piemontese. Mem. R. Acc. di Torino, Serie I, XXIX.

45. **Borson S.,** Note sur les dents du grand Mastodonte trouvées en Piémont et sur des machôires et dents fossiles prises dans la mine de houille de Cadibone près Savone. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie I, XXVII.

46. **Brongniart A.,** Sur les terrains de sédiment supérieur calcareo-trappéens du Vicentin et sur quelques terrains d'Italie, etc., qui peuvent se rapporter à la même époque. Levrault Édit. Paris.

47. **Cantù G. L.,** Saggio medico-chimico sull'acqua solfureo-salina di Castelnuovo d'Asti. Alessandria.

48. **Amoretti C.,** Viaggio da Milano ai tre laghi. Milano.

49. **Chabrol di Volvie,** Statistique des Provinces de Savone, d'Oneille, d'Acqui et d'une partie de la Province de Mondovì, formant l'ancien département de Montenotte. Didot. Paris.

1825. 50. **Borson S.,** Ossa fossili in Val d'Andona credute falsamente di scheletro umano. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie I, XXX.

51. **Bronn H. G.,** Ueber die Versteinerungen und ueber verschiedene Felsarten in Piemont. Zeitschrift v. Leonard, I.

52. **Cantù G. L.,** Sull'esistenza dell'Iodio nelle acque minerali sulfuree e particolarmente in quelle di Castelnuovo d'Asti. Annali di St. Nat., VI, Paris, e Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Vol. XXIX.

1826. 53. **Alibert,** Précis historique sur les eaux minérales les plus usitées en médécine. Paris.

1827. 54. **Anonimo (L. Pareto),** Descrizione della cava di combustibile fossile nelle vicinanze di Cadibona. Giorn. Ligust. di Sc. Lett. ed Arti. Anno I, Fasc. I. Genova.

1827. **55. Paganini P.**, Notizia compendiata di tutte le acque minerali e bagni d'Italia. Milano.

56. Pareto L., Di alcune relazioni che esistono tra la costituzione geognostica dell'Appennino ligure e quella delle Alpi della Savoia. Giornale ligustico di Scienze Lett. ed Arti. Anno II, Fasc. 11. Genova.

1828. **57. Bronn H. G.**, Briefe aus der Schweiz, Italien und Sudfranchreich im Sommer 1824. Heidelberg und Leipzig.

1829. **58. Anonimo**, Acque minerali negli Stati di Terraferma di S. M. Calendario generale.

1830. **59. Borson S.**, Catalogue raisonné de la collection minéralogique de l'Université de Turin. Corps organisés fossiles. Turin.

1831. **60. Beaumont (de) E.**, Mémoire sur la direction et l'âge relatif des montagnes serpentineuses de la Ligurie. Bull. Soc. géol. Franc. Tom. I.

61. Bronn H., Italien Tertiaer-Gebilde und deren organische Emschlüsse. Heidelberg.

1832-33. **62. Beaumont (de) E.**, Cavité qui avant l'epoque tertiaire dut séparer les Alpes des Appennins. Bull. Soc. Géol. Franc. Serie I, Tom. III.

1832. **63. Jan G.**, Catalogus rerum naturalium in Museo Josephi De Cristofori et Giorgii Jan extantium. Sec. 2.ª, fasc. 2.º, 8.º Parmæ.

64. Marmora (della) A., Note sur la géologie du Piémont. Bull. Soc. Géol. de France. Serie I, Tome II.

1832-33. **65. Pareto L.**, Note sur les Alpes de la Ligurie, voisinage du Col de Tenda. Bull. Soc. Géol. France. Serie I, Tom. I.

1833. **66. Borson S.**, Mémoire sur quelques ossements fossiles trouvés en Piémont. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie I, XXXVI.

67. Della Chiesa di Benevello C., Delle sorgenti artesie e delle Società che vollero introdurne l'uso in Piemonte. Torino.

68. Pareto L., Note sur le gypse du Tortonais. Mem. Soc. géol. France. Serie I, Tom. I.

69. Viviani, Lettre à M. Pareto sur les restes de plantes fossiles trouvés dans les gypses tertiaires de Stradella, près Pavie. Mem. Soc. géol. France. Serie I, Tom. I.

70. Lavini G., Analyse de l'eau de Saint-Genis. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XXXVI.

1833-52. **71. Casalis G.**, Dizionario geografico-storico, statistico-commerciale degli Stati di S. M. il re di Sardegna. 8º, Torino.

1834. **72. Anonimo**, Escursione geologica fatta in Piemonte. Sollevamento del Colle di Superga. Bibl. Stat. Vol. LXXVI.

73. De-Rolandis, Monografia dell'acqua di Calliano. Alessandria.

1834-35. 74. **Beaumont (de)**, Opinion sur l'âge des serpentines de Cadibona et de celles de Gênes. Bull. Soc. géol. de France. Serie I, Tom. VI.

75. **Bertrand-Geslin**, Mémoire sur les pouddingues à lignites de Cadibona. Bull. Soc. géol. France. Serie I, Tom. VI.

76. **Pareto L.**, Calcaire à Nummulites des environs de Turin rangé à tort dans le grès vert par M. de la Marmora, tandis qu'il doit être regardé comme tertiaire, ainsi que le prouverait une dent de squale qu'on a trouvé. Bull. Soc. Géol. France. Tom. VI, Série I.

1835. 77. **Barelli F.**, Cenni di statistica mineralogica degli Stati di S. M. il re di Sardegna, ovvero catalogo ragionato della facoltà formatasi presso l'azienda generale dell' interno. Tip. Fodratti. Torino.

78. **Barocchini**, Cenni sulle acque del R. Stabilimento dei bagni salutari d'Aqui.

79. **Bertrand-Geslin**, De Beaumont et Verlet. Bulletin de la Société Géologique de France. Vol. VI, Séance du 1 Juin.

80. **Giordano A.**, Analyse chimique de l'eau sulphureuse dit la Pirenta de Calliano (Piémont). Journal de Chim. Medic. I. Paris.

81. **Lavini G.**, Découverte du sulfate de Magnésie dans la chaux sulfatée de Piobesi en Piémont. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie I, Vol. XXXIX.

82. **Pareto L.**, Lettera ai direttori della Biblioteca italiana. Bibl. ital. Tomo LXXVI (Gite geologiche in Piemonte e Liguria). Milano. Bull. Soc. Géol. France. Série I, Tom. IV, Append. pag. LXI-LXV.

83. **Ragazzoni R.**, Dei vantaggi che ricavar si potrebbero per l'agricoltura da molte acque minerali del Piemonte. Mem. R. Soc. di agric. Tomo XI.

84. **Zuccagna-Orlandini A.**, Corografia fisica, storica e statistica dell'Italia e delle sue isole. Firenze.

1835-36. 85. **Sismonda A.**, Notizie intorno a due fossili trovati sui colli di S. Stefano Roero. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. I. Et: Deux mots sur ces mêmes fossiles dans le Bull. Soc. géol. France. Tome VII, Série I.

1835-45. 86. **Lamarck**, Histoire naturelle des animaux sans Vertrebès. 2.e edit. revue et aug. par Deshayes et Milne-Edwards. Vol. I-XI. Paris.

1836. 87. **Collegno (Provana di) G.**, Essai géologique sur les collines de Superga. Compte rendu de l'Acc. Sc. de Paris. Vol. 2.° (1 s m.). Paris.

1836-37. 88. **Pareto L.**, Indication de la carte géologique de la Ligurie et des observations geologiques par lui faites dans le Comté de Nice et de Piémont. Bull. Soc. Géol. France. T. VIII, Série I.

1836-39. 89. **Bruno G. D.**, Illustrazione di un nuovo cetaceo fossile. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. I.

1837. 90. **Dujardin P.**, Mémoire sur les couches du sol en Touraine. Mem. Soc. géol. de France. Tome 2.°

91. **Bourdon I.**, Guide aux eaux minerales etc. 2ª edition, Paris.

1838. 92. **Bellardi L.**, Sur le genre *Borsonia*. Lettre au Président de la Soc. Géol. de France. Bull. Soc. géol. France. Série I, Vol. X.

93. **Collegno (Provana di) G.**, Sur les terrains tertiaires du Nord-Ovest de l'Italie. Compte rendu Acc. Sc. de Paris. Vol. IV.

94. **Michelotti G.**, Specimen Zoophytologiæ diluvianæ. Augustæ Taurinorum.

95. **Michelotti G.**, Geognostich-Zoologische Ansicht ueber die Tertiären bildungen Piemonts. Neues Jahrb. f. Min. Geol. und Palæontologie.

1839. 96. **Floris G.**, Sulle conchiglie ed i terreni di Lessona, Cossato, Ceretto e Valdengo nella Prov. di Biella. Giorn. *Il Subalpino*, Riv. italiana. Torino.

97. **Michelotti G.**, Valves de Thécides trouvées dans le terrain tertiaire moyen de la colline de Turin. Bull. Soc. géol. France. Série I, Tom. X.

98. **Michelotti G.**, Malacological and Conchyological Magazine. (Planche isolée dessinée par Sowerby).

99. **Michelotti G.**, Brevi cenni di alcuni resti delle classi Brachiopodi, Lamellibranchi, ecc. Ann. Sc. Lomb. Ven.

100. **Barocchini G.**, Cenni sulle acque termali del R. Stabilimento delle terme d'Acqui. Acqui.

1839-40. 101. **Studer**, Notice sur quelques phénomènes de l'époque diluvienne. Bull. Soc. géol. France. Tome XI, Série I.

1839-43. 102. **Osanna P.**, Physikalisch-medicinische Darstellung der bekannten Heilquellen der vorzüglichsten Länder Europas. 2ª edizione, 8°, Berlino.

1839-64. 103. **Blainville A.**, Ostéographie ou description iconographique complete des mammiferes récents et fossiles. Atlas, 4 Vol. fol. Paris.

1840. 104. **Bellardi L.** e **Michelotti G.**, Saggio orittografico sulla classe dei Gasteropodi fossili dei ter. terz. del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Tomo III.

105. **Cantraine F.**, Malacologie méditerranèenne et litorale (Ouvrage servant de faune malacologique italienne et à complément

à la *Conchiologia fossile subappennina* del Brocchi. Mem. Acc. R. di Bruxelles. T. XIII.

1840. **106. Michelotti G.,** Indice ragionato di alcuni Testacei di Cefalopodi fossili in Italia, in Savoia e nel Contado di Nizza. Ann. Sc. R. Lomb. Ven. Bimestre III-IV.

107. Michelotti G., Rivista di alcune specie fossili della famiglia dei Gasteropodi. Ann. Sc. R. Lomb. Ven. Bimestre III-IV.

1840-47. **108. Michelin H.,** Iconographie Zoophytologique, description par localités et terrains de Polypiers fossiles de la France et pays environnants. Bertrand Edit. Paris.

1840. **109. Pareto L.,** Relazione d'escursione fatta a Gassino. Atti della seconda riunione degli scienziati italiani a Torino.

110. Sismonda A., Osservazioni mineralogiche e geologiche per servire alla formazione della Carta geologica del Piemonte. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. II.

1841. **111. Ratti P. S.,** Le regie terme acquesi (Piemonte). Milano.

112. Bellardi L., Description des Cancellaires fossiles des terrains tertiaires du Piémont. Mem. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tomo III.

113. Michelotti G., Monografia del genere *Murex*, ossia enumerazione delle principali specie dei terreni sopracretacei dell'Italia, 4.° Vicenza.

114. Michelotti G., De Solariis in Supracretaceis Italiæ stratis repertis. 4.° Trans. of the Roy Soc. of. Edimburg. Vol. XV, Part. I.

115. Michelotti G., Monografia degli Echinidi fossili del Piemonte proposta dal Dott. E. Sismonda. Giorn. Sc. Med. Fasc. Luglio. Torino.

116. Michelotti G., Saggio storico dei Rizopodi caratteristici dei terreni sopracretacei. 4.° Mem. Soc. Ital. Sc. res. in Modena. Vol. XXII.

117. Michelotti G., Brevi cenni sullo studio della zoologia fossile. 8.° Estr. Giornale: *L'Eridano,* 1 Luglio 1841. Torino.

118. Orbigny (D'), Sur deux genres nouveaux de Cephalopodes fossiles (les Conôtheutis et Spirulirostra). 8.°, Ann. Sc. nat., Série II, Zoologie, Tome XVII. Paris.

119. Sismonda E., Monografia degli Echinidi fossili del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. IV.

120. Sismonda A., Osservazioni geologiche sulle Alpi Marittime e sugli Appennini liguri. Carta geol. del golfo della Spezia e profili della stessa regione. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, T. IV.

1842. **121. Moulins (des) Ch.,** Révision de quelques éspèces de Pleurotomes. 8.° Actes Soc. linnéenne. Bordeaux.

1842. 122. **Sismonda A.,** Osservazioni geologiche sui terreni delle formazioni terziaria e cretacea in Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. V.

123. **Sismonda E.,** Synopsis methodica animalium invertebratorum Pedemontii fossilium quæ in collectione Comitis Cesaris S. Martino della Motta per maxima parte extant — Augustæ Taurinorum.

124. **Sismonda E.,** Appendice alla monografia degli Echinidi fossili del Piemonte. 4.° Mem. R. Acc. Sc. Torino, Serie II, T. IV.

125. **Sismonda A.,** Osservazioni geologiche sulle Alpi Marittime e sugli Appennini liguri. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. IV.

1843. 126. **Bertini B.,** Idrologia minerale degli Stati Sardi, ecc. 2.ª ediz. Torino.

127. **Collegno (di) G.,** Sur les terrains secondaires du revers méridional des Alpes. Compte rendu Acc. Sc. de Paris. Vol. XVII, 2.° semestre.

128. **Pareto L.,** Sopra alcune alternative di strati marini e fluviatili nei terreni di sedimento superiore dei colli subappennini. Estr. Gior. Tosc. Sc. Med. e Nat. Tomo I, n.° 4.

1844. 129. **Amoretti C.,** Viaggio da Milano ai tre Laghi.

130. **Collegno (di),** Carte de l'Italie coloriée géologiquement, comprenent les terrains siluriens, carbonifères, jurassiques, cétacés, tertiaires et les roches eruptives. Observations de MM. d'Omalius d'Halloy, V. Raulin, D'Archiac, Dufrenoy, Deshayes et Al. D'Orbigny. Bull. Soc. Géol. France. Vol. I.

131. **Collegno (di),** Essai d'une carte géologique de l'Italie. Compte rendu de l'Acc. Sc. de Paris. Vol. XVIII (1.° semestre).

132. **Collegno (di),** Sur les terrains diluviens du revers méridional des Alpes. Compte rendu Accad. des Sc. de Paris. Vol. XVIII (1.° semestre).

133. **Gastaldi B.,** Lettre au Sécrétaire de la Soc. Géol. de France annonçant la découverte de fragments de tige de Pentacrinite dans les terrains miocéniques de la colline de Turin. Bull. Soc. Géol. de France. Série II, Vol. II.

134. **Michelin** et **De Verneuil,** Observations sur la carte géologiquè des états Sardes. Bull. Soc. Géol France. Tome I.

135. **Sismonda A.,** Cenni geologici sul Piemonte — Annali Geografici del Ranuzzi.

136. **Sismonda A.,** Carte géologique des états Sardes, avec quelques considérations sur le soulévement du sol des Alpes et du Piémont, sur l'état métamorphique des terrains stratifiés et sur les terrains crétacé et tertiaire de ces contrées. Bull. Soc. Géol. France. Tome I.

1844-45. **137. Zigno (de) A.,** Pentacrinites dans le terrain tertiaire de la colline de Turin. Bull. Soc. Géol. France. Vol. II, Série II.

1845-54. **138. Blainville (de),** Ostéographie des cinq classes d'animaux récents et fossiles. A. Bertrand. Paris.

1845. **139. Collegno (di) G.,** Esquisse Géologique de l'Italie, avec indication de l'âge du Calcaire rouge. Observations de M. Élie de Beaumont. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Vol. II.

140. Gastaldi B., Lettre pour répondre aux doutes soulevés à propos de la découverte des Pentacrinites dans la colline de Turin. Bull. Soc. Géol. France. Série II.

141. Pomel, Anthracotherium de Cadibona. Bull. Soc. Géol. France. Série II, T. III.

142. Saluzzo A., Le Alpi che cingono l'Italia, considerate militarmente così nell'antica come nella presente condizione. Parte I, Vol. I. Torino.

1846. **143. Bianconi G. G.,** De mare olim occupante planities et colles Italiæ, Græciæ, Asiæ minoris, etc. Bononiæ.

144. Collegno (di) G., Ésquisse d'une carte géologique d'Italie à l'échelle de $^1/_{2000000}$. Paris.

145. Gastaldi B., Remarques de MM. d'Archiac et Agassiz. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Vol. III.

146. Michelotti G., Introduzione allo studio della Geologia positiva. Torino.

147. Pareto L., Descrizione di Genova e del Genovesato. Vol. II, Topog. Idrog. e Geol. 8.° con Carta Geologica. Carta Idrografica e fig. nel testo. Tip. Ferrando. Genova.

148. Sismonda E., Descrizione dei pesci e crostacei fossili del Piemonte. Mem. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. X.

149. Sismonda A., Carta geologica del Biellese. Torino.

150. Sismonda A., Maus H. e **Sobrero A.,** Sopra un nuovo forno fumivoro e sull'impiego dei carboni fossili del Piemonte (ligniti di Noceto e Cadibona). Torino.

(Vi è pure un' edizione simile in lingua francese.)

1847. **151. Bellardi L.,** Monografia delle Pleurotome fossili del Piemonte. 4.° Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, T. IX.

152. Michelotti G., Combustibili minerali; cenni sulla lignite e sulla torba. Torino.

153. Michelotti G., Précis de la faune miocène de la haute Italie. Mem. Soc. Holl. de Sc. à Harlem.

154. Michelotti G., Description des fossiles des terrains miocènes de l'Italie septentrionale. 4.° Naturk. Verandel. v. d. Holl. Maatschap d. Wetensch. t. Haarlem Tweede verz. (come sopra).

1847. **155. Manganotti A.,** Sulla descrizione dei pesci e crostacei fossili del Dott. Eugenio Sismonda. Atti Accad. Agric. art. e Comm. Vol. XXIII.

156. Brey G., Statistica delle acque minerali delle sorgenti più frequentate d'Italia. Milano.

157. Pareto L., Della posizione rispettiva della Serpentina e del Gabbro. Verbale della riunione del 23 Settembre (Sezione geologico-mineralogica). Atti 8.ª riunione Scienz. Ital. Genova.

158. Sismonda A., Sul gesso delle formazioni terziarie in Piemonte. Antologia Italiana. Torino.

159. Sismonda E., Synopsis methodica animalium invertebratorum Pedemontii fossilium (exceptis speciebus ineditis). Éditio altera, accuratior, et aucta. Aug. Taur. 8.°

1848. **160. Bellardi L.,** Monografia delle Columbelle fossili del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tomo X.

161. Coquand H., Observations sur les dénominations de terrains de *macigno* et d'*alberese*, sur l'âge du Calcaire à fucoïdes de l'Italie, et sur la véritable position du calcaire rouge ammonifère de la même contrée. Bull. Soc. Géol. France. Serie II, Vol. V.

162. Pomel, Sus leptodon de Cadibona. Archiv. Sc. phis. et Nat. Tome VIII. Genève.

163. Sismonda A., Notizie e schiarimenti sulla costituzione delle Alpi Piemontesi. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Vol. IX.

1849. **164. Borsarelli P. A.,** Nota sulla formazione contemporanea di massi arenacei a cemento calcareo nella collina di Torino. Mem. R. Acc. Sc. di Torino, Serie II, Vol. X.

165. Coquand H., Établissement du sinchronisme: 1.° Des terrains tertiaires et crétacés des bassins de la Gironde, de la Méditerranée et de Paris; 2.° des terrains tertiaires du Piémont, de la Toscane, des Legations et du Midi de la France. Annonce de la decouverte du terrain nummulitique du pourtour de la Méditerranée, dans les Carphates, la Syrie, la Perse et le Sind (Inde). Observations de MM. D'Archiac, De Roys et Pomel. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Vol. VI.

166. Targioni-Tozzetti, Analisi chimica delle acque minerali e termali dei bagni d'Acqui. Gazzetta Tosc. delle Sc. mediche.

1849-52. **167.** Statistica delle acque minerali dei Regii Stati Sardi di Terraferma. Torino.

1850. **168. Bellardi L.,** Monografia delle Mitre fossili del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tomo XI.

169. Gastaldi et **Martins Ch.,** Essai sur les terrains superficiels de la vallée du Po, environs de Turin, comparés à ceux de la plaine

suisse. Observations de MM. Favre, de Wegmann, C. Prévost et Élie de Beaumont. Bull. Soc. Géol. France. Vol. VII.

1850. **170. Luppi E.,** Sul valore degli argomenti ai quali dal Relatore del Consiglio superiore di sanità di Torino si affidava la sentenza: non fosse da prendersi in considerazione la proposta di studiare tutte le acque minerali sarde, presentata al Ministro degli Interni. Modena.

1850-51. **171. Orbigny (D'),** Prodrome de Paléontologie stratigraphique universelle. 16.° 3 Vols. en 4 parties. Paris.

1850. **172. Sismonda A.,** Lettre sur la découverte du Mastodonte de Dusino. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Tome VII.

173. Sismonda A., Proceedings of the Geological Society of London. Tom. VI.

1851. **174. James C.,** Guide pratique aux principales eaux minérales de France, de Belgique, d'Allemagne, de Suisse, de Savoie et d'Italie. Paris.

(Vi furono molte edizioni di questo lavoro sino al 1875.)

1851-70. **175. Hörnes M.,** Die fossilen mollusken des Tertiær-Beckens von Wien. 4.° Vol. I, II. Herausggb. vom. k. k. Geol. Reichsanstalt. Wien.

1851. **176. Manganotti A.,** Estratto del rapporto sulla descrizione dei pesci e crostacei fossili del Piemonte del Dott. E. Sismonda. Nuovi Ann. di Sc. Nat. Vol. III.

177. Sismonda A., Osteografia di un Mastodonte angustidente. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Vol. XII.

1852. **178. Bellardi L.,** Catalogue raisonné des fossiles nummulitiques du Comté de Nice avec la collaboration de M. E. Sismonda (Echinodermes), de D'Archiac (Foraminifères) et de M. Hajme (Polypiers), 4.°

179. Davet de Beaurepaire, Histoire et description des sources minérales du Royaume de Sardaigne et des contrées voisines. Paris.

180. Michelotti G., Lettre sur le terrain tertiaire de la vallée de la Bormida (Piémont). Bull. Soc. Géol. France, Série II, Tome IX.

181. Pareto L., Della posizione delle roccie eruttive e pirogene dei periodi terziari, quaternario ed attuale in Italia. 8.° Tip. Sordo-Muti. Genova.

182. Sismonda A., Classificazione dei terreni stratificati delle Alpi tra il Monte Bianco e la Contea di Nizza. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Tom. XII.

1853. **183. Archiac (D') et Haime I.,** Description des animaux fossiles de l'Inde (Monographie des Nummulites). 4.° Paris.

184. Mayer Ch., Versuch einer Classification der tertiaer Gebilde Eu-

ropa's. Verh. d. Schweiz. naturforsch. Gesellsch. Trogen. Appenzel.

1853. 185. **Pictet F. I.**, Traité de Paléontologie. 4 Vols. Paris.

186. **Sismonda E.**, Note sur le dépôt à nummulites du Piémont. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Vol. X.

187. **Sismonda A.**, Carta geologica degli Stati di S. M. il Re di Sardegna: in terraferma.

188. **Stefani G.**, Rivista delle acque salubri degli Stati Sardi. Torino. 1.° Aix; 2.° Acqui; 3.° Vinadis; 4.° Courmayeur. Il Cimento III, IV.

1854. 189. **Capsoni G.**, Guida alle acque minerali d'Acqui in Piemonte, Aix les bains in Savoia, ecc. Milano.

190. **Stefani G.**, Guida alle acque salutari degli Stati Sardi. Torino.

1855. 191. **Bayle E.**, Note sur le système dentaire de l'*Anthracotherium magnum*. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Tom. XI.

192. **Brocchi G. B.**, Conchiologia fossile subappennina con osservazioni geologiche sugli Apennini ecc. 2 Vol. in-16.° Silvestri. Milano.

1855-58. 193. **Desor E.**, Synopsis des Echinides fossiles. 4.° Reinwald Édit. Paris.

194. **Pareto L.**, Note sur le terrain nummulitique du pied des Apennins. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Tome XII.

1855-59. 195. **Paglia**, Sugli strati del terreno sottoposto al letto attuale del Po. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. I. Milano.

1855. 196. **Sismonda E.**, Lettre à M. Élie de Beaumont sur les deux formations nummulitiques du Piémont. Compte rendu Acc. Sc. Vol. XL.

197. **Sismonda E.**, Note sur le terrain nummulitique supérieur de Dego, Carcare, etc. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Série II, Vol. XVI.

198. **Zigno (de) A.**, Sulle ossa fossili di Rinoceronte trovate in Italia. Atti dell'Imp. R. Ist. Ven. di Sc. Lett. ed Arti. 8.°

1856-57. 199. **Gastaldi B.**, Sur l'*Anthracotherium magnum* de Cadibone. Bull. Soc. Géol. France.

1856. 200. **Righini G.**, Acque minerali del Piemonte. Farmacopea popolare. Torino.

1857. 201. **Cocchi G.**, Carte géologique de l'Italie supérieure et centrale à l'échelle de 1 : 600000.

1857. 202. **Mayer C.**, Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journal de Conchyl. Tome VI. Paris.

203. **Mayer C.**, Essai d'un tableau synchronistique des terrains tertiaires d'Europe. Zurich.

1858. 204. **Despine**, Notice statistique sur l'industrie minérale des Etâts Sardes. Turin.

1858. **205. Gastaldi B.,** Cenni sui vertebrati fossili del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tomo XIX.

206. Gaudin C. T. e **Strozzi C.,** Mémoire sur quelques gisements de feuilles fossiles de la Toscane. 4.° Tav. I-XIII. Zurich.

207. Mayer C., Description de coquilles nouvelles des etages supérieurs des terrains tertiares. 8.° Journ. Conchyl. Tom. VII. Paris.

208. Mayer C., Versuch einer neuen klassification der Tertiär-Gebilde Europa's.

1858-59. **209. Peters K. F.,** Beiträge zur kenntniss der Schildkrötenreste aus den Oesterreichischen Tertiaerablagerungen. 4.° in Fr. v. Hauer: Beiträge zur Paleontographie Bd. I, 2.^{s} Heft. Wien.

1859-62. **210. Gaudin Th.** e **Strozzi C.,** Contributions à la flore fossile Italienne. Soc. helv. de Sc. Nat.

1859. **211. Bossi A.,** Intorno alle argille, agli altri minerali ed ai fossili di Maggiora. Atti Soc. Ital. di Sc. Nat. Vol. I.

212. Sismonda E., Prodrome d'une flore tertiaire du Piemont. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Vol. XVIII.

1860. **213. Gastaldi B.,** Su alcune ossa di Mammiferi fossili del Piemonte. Lettera al Prof. Cornalia. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano.

214. Mayer C., Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ Conchyl. Tome VIII. Paris.

215. Parola, Cenno sulle sorgenti minerali solforose, ferruginose ed alcaline testè scoperte in Vico di Mondovì. Torino.

216. Gastaldi B., Frammenti di Geologia del Piemonte. Sugli elementi che compongono i conglomerati miocenici del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tomo XX.

1861. **217. Crosse H.,** Catalogue des espèces fossiles actuellement connues du genre Cancellaria. 8.° Journ. Conchyl. Tome IX. Paris.

218. Mayer C., Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome IX. Paris.

219. Mayer C., Description des coquilles fossiles des terrains tertiaires inférieurs. 8.° Journ. Conchyl. Tome IX. Paris.

220. Michelotti G., Études sur le Miocène inférieur de l'Italie Septentrionale. 4.° Mem. Soc. Holl. Sc. Haarlem.

221. Michelotti G., Description de quelques nouveaux fossiles du terrain Miocène de la colline de Turin. 8.° Revue et Magasin de Zoologîe, Août.

222. Pareto L., Coupes à travers l'Apennin des bords de la Méditerranée à la vallée du Po, depuis Livourne jusqu'à Nice. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Tom. XIX. Paris.

223. Semper O., Palæontologische Untersuchungen. 8.° Neubrandenburg. Plusieurs articles de la *Kieler Schulzeitung* en 1856

et de l'*Archiv des Vereins der Freunde der Naturgeschicht* de Mecklemburg en 1861, réimprimés dans la brochure éditée à Neubrandenburg.

1861. 224. **Sismonda E.,** Appendice alla descrizione dei Pesci e Crostacei fossili del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. XIX.

225. **Sismonda E.,** Prodrome d'une flore tertiaire du Piémont. Mem. R. Acc. Sc. Turin. Serie II, Vol. XVIII.

1862. 226. **Craveri F.,** Terremoto a Bra. Atti Soc. It. Sc. Nat. Vol. IV. Milano.

227. **Doderlein P.,** Cenni geologici intorno alla giacitura dei terreni miocenici superiori dell'Italia Centrale. 4.° Atti del X Congresso Sc. Ital. tenuto in Siena.

228. **Fournet I.,** Aperçus relatifs à la carte géologique de la Savoie, du Piémont et de la Ligurie par M. A. Sismonda. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Vol. XX.

229. **Gastaldi B.,** Composizione dei conglomerati miocenici del Piemonte. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Milano.

230. **Mayer C.,** Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. X. Paris.

231. **Sismonda A.,** Carta geologica di Savoia, Piemonte e Liguria. Torino.

232. **Stefanelli** e **Sestini,** Sommario degli studi di chimica.

1863. 233. **Costa O. G.,** Descrizione di alcuni fossili delle colline di Torino. Ann. di Acc. d'aspir. nat. Vol. III. Napoli.

234. **Craveri F.,** Idrografia sotterranea della città di Bra. Bra.

235. **Gastaldi B.,** Antracoterio di Agnano, Balenottera di Ca-Lunga presso S. Damiano, Mastodonte di Mongrosso. Lettera al Prof. E. Cornalia. 8.° Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. V. Milano.

236. **Gastaldi** et **Mortillet,** Sur la théorie de l'affouillement glaciaire. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. V.

237. **Gastaldi B.,** Sulla escavazione dei bacini lacustri compresi negli anfiteatri morenici. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. V.

238. **Mayer C.,** Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires inférieurs. 8.° Journ. Conchyl. Tome XI. Paris.

239. **Mortillet (de) G.,** Sur l'affouillement des anciens glaciers. Atti Soc. Sc. Nat. Vol. V. Milano.

240. **Omboni G.,** Azione riescavatrice esercitata dagli antichi ghiacciai sul fondo delle valli alpine. Milano.

241. **Omboni G.,** Sull'azione riescavatrice esercitata dagli antichi ghiacciai nel fondo delle valli alpine. Atti Soc. Sc. Nat. Vol. X. Milano.

1863. 242. **Garelli D.**, Delle acque minerali d'Italia e delle loro applicazioni terapeutiche. Torino.

1864. 243. **Costa O. G.**, Sopra alcuni fossili di Gassino in Piemonte. Lettera al D. Garbiglietti. Boll. Soc. Ital. Mut. Soc. Sc. Lett. Arti n.° 7. 8.° Napoli.

244. **Mayer C.**, Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XII. Paris.

245. **Mayer C.**, Description des coquilles fossiles des terrains tertiaires inférieurs. 8.° Journ. Conchyl. Tome XII. Paris.

246. **Mortillet (de) G.**, Terrains du versant italien des Alpes comparés à ceux du versant français.

247. **Mortillet (de) G.**, L'époque quaternaire dans la vallèe du Po. Bull. Soc. Géol. France. Serie II, Vol. XXII.

1864-65. 248. **Mortillet (de) G.**, Note additionelle sur la vallée du Po. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Tome XXII.

1864. 249. **Rotureau A.**, Des principales eaux minérales de l'Europe. Paris.

250. **Sella Q.**, Sulla costituzione geologica e sull'industria del Biellese. Biella.

1865-67. 251. **Costa O. G.**, Sui pesci fossili di Bra in Piemonte. Parte I e II. Napoli.

1865. 252. **Costa O. G.**, Bra ed i Sig. Craveri. Boll. d'Ass. Ital. Mut. Soc. Sc. Nat. Lett. Art. Napoli.

253. **Gastaldi B.**, Intorno ad alcuni fossili della Toscana e del Piemonte. 8.° Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. I.

254. **Gastaldi B.**, Sull'esistenza del Serpentino in posto nelle colline del Monferrato. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. I.

255. **Gastaldi B.**, Nuove osservazioni sull'origine dei bacini lacustri. Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. I.

256. **Gastaldi B.**, Sulla riescavazione dei bacini lacustri per opera degli antichi ghiacciai. Mem. Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. I.

257. **Hébert E.**, Sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale. Compte rendu de l'Acc. de Sc. de Paris. Vol. LXI.

258. **Mayer C.**, Tableau syncronistique des terrains tertiaires d'Europe. Zurich.

1865-66. 259. **Hébert E.**, Sur le terrain nummulitique de l'Italie septentrionale et des Alpes, et sur l'Oligocène d'Allemagne. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Tome XXIII.

1865. 260. **Pareto L.**, Note sur les subdivisions que l'on pourrait établir dans les terrains tertiaires de l'Apennin septentrional. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Tome XXII.

261. **Sismonda E.**, Matériaux pour servir à la Paléontologie du ter-

tiaire du Piémont. I Partie: Végétaux. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Série II, Vol. XXII.

1865. 262. **Tournouer R.,** Sur le calcaire à astéries et sur ses rapports avec certains terrains tertiaires de l'Italie septentrionale. Compte rendu de l'Acc. de Sc. Paris. Vol. LXI.

1866. 263. **Costa O. G.,** Nuove osservazioni intorno ai fossili di Gassino ed illustrazione di alcune nuove specie. 8.° Ant. Cons. Tip. Napoli.

264. **Gastaldi B.,** Sunto di una Memoria *Intorno ad alcuni fossili della Toscana e della Lombardia.* Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. I.

265. **Hébert E.,** Sur le terrain nummulitique de l'Italie et des Alpes. Note en réponse à une réclamation de M.r Delbos. Vol. LXI. Compte rendu Acc. Sc. Paris. Vol. LXII (1 semestre).

266. **Mayer C.,** Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XIV. Paris.

267. **Seguenza G.,** Intorno ai brachiopodi miocenici delle provincie piemontesi. Lettera al Sig. Cav. Rovasenda. Ann. dell'Acc. di aspir. nat. Serie III, Vol. XI. Napoli.

1867-68-70. 268. **Mayer C.,** Catalogue systématique et descriptif des fossiles des terrains tertiaires qui se trouvent au Musée fédéral de Zurich. 8.° Journ. trim. Soc. Sc. Nat. Zurich.

1868. 269. **Achiardi (d') A.,** Studio comparativo fra i coralli dei terreni terziari del Piemonte e delle Alpi Venete. 4.° Ann. Univ. di Pisa. Anno X. Pisa.

270. **Falconer H.,** On the spècies of *Mastodon* and Elephant occurring in the fossil state in Great Britain. 8.° Quart Journ. Geol. Soc. of London. 1857-1860. Paleontological memoirs and notes. Vol. II. London.

271. **Falconer H.,** Notes on *Rhinoceros.* VIII. Description of remains of *Rhinoceros leptorhinus* in Muséum of Nat. Hist. at Turin. April 1861. Paleontological Memoirs and notes. 8.° Vol. II. London.

272. **Mayer C.,** Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XVI. Paris.

273. **Mayer C.,** Tableau syncronistique des terrains tertiaires supérieurs. Zurich.

274. **Tissandier,** Sur l'eau minérale de Villa Salice près de Voghera. Journ. Pharm. et Chim. Tome VII.

1869. 275. **Mayer C.,** Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires inférieurs. 8.° Journ. Conchyl. Tome XVII. Paris.

1869. 276. **Mayer C.**, Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires inférieurs. 8.° Journ. Conchyl. Tome XVII. Paris.

277. **Mayer C.**, Tableau syncronistique des terrains tertiaires inferieurs.

278. **Manzoni**, Briozoi fossili italiani. 8.° 1869. Sitzb. d. k. Ak. d. Wisseux. in Wien. I Abth. 1.ª contrib. in B. LIX. Januar. Heft. 1869. 2.ª Contrib. in B. LIX April. Heft. 1869. 3.ª Contrib. in B. LX. December. Heft. 1869.

279. **Omboni G.**, Geologia dell'Italia. Maisner. Milano.

280. Statistica del Regno d'Italia (Acque minerali). Firenze.

1870. 281. **Davidson Th.**, On italian tertiary Brachiopoda. Geol. Magazine. N.° 74-75-76. London.

282. **Mayer C.**, Description de coquilles fossiles des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XVIII. Paris.

283. **Perone A.**, Dizionario universale topografico, storico, fisico, chimico, terapeutico delle acque minerali di tutte le provincie italiane. Napoli.

284. **Marieni L.**, Geografia medica dell' Italia (Acque minerali). Milano.

285. **Signorile G.**, Le calci idrauliche ed i cementi della Liguria. Effem. Soc. Lett. e Conv. Scient. di Genova. Anno I, Vol. I. Genova.

1870-75. 286. **Sandberger F.**, Land und Süsswasser conchylien der Worwelt. Wiesbaden.

1870. 287. **Stampacchia G.**, La nuova teoria del calorico applicata alla fisiologia ed alla terapia, con alquanti ricordi sulle sorgenti termali d'Acqui e delle acque sulfuree di S. Cesaria, ancora ignote all'Italia. Torino.

1871. 288. **Bruno C.**, Cenno sulla costituzione del terreno e sul clima del circondario di Mondovì. — Mondovì.

289. **Gastaldi B.**, Studi geologici sulle Alpi occidentali. Mem. R. Com. Geol. Ital. Parte I.

290. **Gastaldi B.**, Iconografia di alcuni oggetti d'alta antichità rinvenuti in Italia. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XVI, Serie II.

1871-72. 291. **Gastaldi B.**, Intorno ad alcuni resti fossili di *Arctomys* e di *Ursus Spælæus*. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. VII.

1871. 292. **Mayer C.**, Découverte de couches à Congéries dans le bassin du Rhône.

293. **Mayer C.**, Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XIX. Paris.

1871. 294. **Schivardi,** Nuova analisi dell'acqua minerale d'Acqui eseguita dal Prof. Bunsen. Annali Vol. LIII.

295. **Sismonda E.,** Matériaux pour servir à la Paléontologie du terrain tertiaire du Piémont. Partie II. Protozaires et Célentéres. Ouvrage revu et augmenté par I. Michelotti. Mem. Acc. Sc. Torino. Serie II, Vol. XXV.

1871-72. 296. **Tardy,** Aperçu sur les collines de Turin. Bull. Soc. Géol. France. Série II, Tome XXIX.

297. **Tardy,** Esquisse des périodes miocène, pliocéne et quaternaire dans la haute Italie. Bull. Soc. Géol. France. Série II, T. XXIX.

1872. 298. **Brandt I. F.,** Ueber die Reste eines in Italien bei Acqui in den unteren Schichten des mitteren miocän entdeckten jungen Squalodons. Bull. Acc. Imp. Sc. S. Petersbourg. T. XXIII.

299. **Bellardi L.,** I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte I. Cefalopodi, Eteropodi, Pteropodi, Gasteropodi (Muricidi, Tritonidi). 4.° Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, T. XXVII.

300. **Gastaldi B.** e **Lessona M.,** Relazione intorno ad una Memoria di L. Bellardi intitolata: *I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Lombardia.* Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. VII.

1872-73. 301. **Gastaldi B.,** Appunti sulla memoria del Sig. Geikie F. R. S. E. *On changes of climate during the glacial epoch.* Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. VIII.

1872. 302. **Gervais P.,** Çoup d'œil sur les mammifères fossilès d'Italie. Journ. de Zool. Vol. I, et Bull. Soc. Géol. France. Serie II, Tome XXIX.

303. **Gastaldi B.,** Cenni sulla costituzione geologica del Piemonte. Boll. R. Com. Geol. d'Italia. Vol. VIII.

304. **Mayer C.,** Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XX. Paris.

305. **Signorile G.,** Studi sulle giaciture cuprifere e magnesifere della Liguria e sulle roccie che le racchiudono, seguiti da alcune norme per la loro ricerca, con ragguagli sulla natura della serpentina e suoi affini. Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. VII.

306. **Tournouer B.,** Auriculidées fossiles des Faluns. 8.° Journ. Conchyl. Série III, Tome XII.

1873. 307. **Brandt I. F.,** Untersuchungen ueber die fossilen und subfossilen Cetaceen Europa's, mit Beiträgen von Cornalia, Gastaldi, ecc. 4.° Mem. R. Acc. Sc. St. Petersbourg. Serie VII, T. XX, n.° I.

308. **Iervis G.,** I tesori sotterranei d'Italia. Parte I. Regione delle Alpi. Torino.

1873. 309. **Mayer C.**, Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XXI. Paris.

310. **Stoppani A.**, Corso di Geologia. 8.° Milano.

1874. 311. **Brandt I. F.**, Ergänzungen zu den Fossilen Cetacen Europa's. 4.° Mem. Acc. Imp. Sc. St. Petersbourg. Série VII, T. XXI.

312. **Bruno C.**, Intorno all'origine delle fontane con speciale riguardo alla Idrografia sotterranea di Mondovì. — Mondovì.

313. **Bellardi L.**, Monografia delle Nuculidi trovate finora nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Annuario del R. Liceo Gioberti.

314. **Desor E.**, Die Beziehungen des Eiszeit in den Alpen zur pliocaen Formation von Ober Italien. Verhandl. d. Schw. Natur. Gesch.

315. **Gastaldi B.** e **Lessona M.**, Relazione intorno ad una memoria del Prof. L. Bellardi intitolata: *I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria.* Parte II. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. IX.

316. **Gastaldi B.**, Studi geologici sulle Alpi occidentali. Parte II. Mem. Com. Geol. d'Italia.

317. **Issel A.**, Sull'opera di L. Bellardi intorno ai Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Effem. Soc. Lett. Conv. Scientif. Genova.

318. **Iervis G.**, I tesori sotterranei dell'Italia. Parte II. Regione dell'Appennino e vulcani attivi e spenti dipendentivi. Torino.

319. **Macagno** e **Bertoni**, Sulla composizione chimica delle acque di Asti. R. Stazione enol. sperim. Asti.

320. **Mayer C.**, Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XXII. Paris.

321. **Mayer C.**, Natürliche, gleichmässige und practische Classification der Sediment-Gebilde. Zürich.

1874-78. 322. **Stoppani A.**, Geologia d'Italia. L'Italia sotto l'aspetto fisico, ecc. Milano.

1875. 323. **Bellardi L.**, Novæ Pleurotomidarum Pedemontii et Liguriæ fossilium dispositionis prodromus. 8.° Boll. Soc. Malac. Ital. Vol. I. Pisa.

1875-80. 324. **Beneden (Van)** et **Gervais**, Ostéographie des Cétacés vivants et fossiles. 4 Livr. 1-17.

1875. 325. **Bianconi G. A.**, Prove della contemporaneità dell'epoca glaciale col periodo pliocenico. Bologna.

326. **Bruno L.**, Sull'anfiteatro glaciale d'Ivrea. 8.° Ivrea.

327. **Cavalli G.**, Note sul bacino del Po in Piemonte. Torino.

1875-76. 328. **Cavalli G.**, Note sul bacino del Po in Piemonte concernenti la disposizione geologica dello strato di puddinga sotto il quale fu trovata nello scavo d'un pozzo della Casa del Barone Casana, una daga di rame primitivo, e sulle abbondanti acque provenienti dalle grandi masse dei ghiacciai alpini che scorrono sotto tale strato. Atti R. Acc. di Torino. Vol. XI.

1875. 329. **Desor E.**, Le paysage morainique, son origine glaciaire et ses rapport avec les formations pliocènes d'Italie. Arch. Sc. Nat. LIV. Genève.

330. **Gastaldi B.**, Cenni sulla giacitura del *Cervus euriceros*. Atti R. Acc. Lincei. Serie II, Tomo II. Roma.

331. **Gastaldi B.**, Sur les glaciers pliocèniques de M. E. Désor. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. X.

332. **Gastaldi B.**, Uno scheletro di balena a Montafia. Appendice (3 numeri) della Gazz. Piem. 1875. Estratto 16.° Favale Edit. Torino.

333. **Harpe (De la) Ph.**, Note sur les Nummulites des Alpes Occidentales. 8°. Actes de la 60e session d. l. Soc. Helv. Sc. Nat. Bex.

334. **Lawley R.**, Monografia del genere Notidanus. 8.° Firenze.

335. **Mayer C.**, Osservazioni geologiche sulla Liguria, il Tortonese e l'alto Monferrato. Atti. R. Acc Lincei. Serie II, Vol. II. Roma.

336. **Mayer C**, Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. Journ. Conchyl. Tome XXIII. Paris.

337. **Mayer C.**, Vue panoramique prise du Chateau de Serravalle Scrivia.

338. **Rütimeyer L.**, Weitere beiträge zur Beurtheilung der Pferde der Quaternär-Epoch. 4.° Abhandl. d. Schw. palæont. Ges. Vol. II.

339. **Tournouer L.**, Observations sur la comunication de M. Mayer. Bull. Soc. Géol. France. Tome IV, Série III.

1876. 340. **Bellardi L.**, Descrizione di un nuovo genere della famiglia delle Bullidi fossili del terreno pliocenico inferiore del Piemonte e della Liguria. Boll. Soc. Malac. Ital. Vol. III, fasc. 3. Pisa.

341. **Mayer C.**, La vérité sur la mer Glaciale au pied des Alpes. Bull. Soc. Géol. France. Série III, Tome IV.

342. **Mayer C.**, Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. Journ. Conchyl. Tome XXIV. Paris.

343. **Omboni G.**, Come si è fatta l'Italia. Saggio di Geologia popolare.

344. **Rütimeyer L.**, Ueber pliocæn und eisperoide aus beiden seiten der Alpen. Genève.

1876. 345. **Seguenza G.**, Cenni intorno alle Verticordie fossili del Pliocene italiano. 4.° Rendiconto R. Acc. Sc. fis. e natur. di Napoli. Fasc. 6.

346. **Stefani (De) C.**, Molluschi continentali fino ad ora notati in Italia nei terreni pliocenici. 8.° Atti Soc. Tosc. di Sc. Nat. Vol. II. Pisa.

1877. 347. **Bellardi L.**, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte II Gasteropodi (Pleurotomidi). Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tomo XXIX.

348. **Baretti M.**, Studi geologici del gruppo del Gran Paradiso. Mem. R. Acc. dei Lincei. Serie III, Vol. I.

349. **Bruno L.**, I terreni costituenti l'anfiteatro allo sbocco della Dora Baltea.

350. **Garelli G.**, La cura termale d'Acqui. Torino.

351. **Hébert E.**, Observations sur les terrains tertiaires du Piémont. Bull. Soc. Géol. France. Série III, Vol. V (e risposta di Noguès, Mayer e Tournouër).

352. **Issel A.**, Appunti paleontologici — II. Cenni sui *Myliobates* fossili dei terreni terziari italiani. 8.° Ann. Mus. Civ. St. Nat. Vol. X. Genova.

353. **Mayer C.**, Studi geologici sulla Liguria centrale. Boll. R. Com. Geol. N.° 11-12. Roma.

354. **Mayer C.**, Sur la carte géologique de la Ligurie centrale. Bull. Soc. Géol. France. Serie III, Tome V.

355. **Mayer C.**, Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XXV. Paris.

356. **Mayer C.**, Schizzo geologico d'una parte della Liguria e dell'alto Monferrato. Soc. Lett. Conver. Scient. I. Genova.

357. **Stoppani A.**, Del carattere marino degli anfiteatri morenici. L'Italia sotto l'aspetto fisico, ecc. Milano.

358. **Taramelli C.**, Osservazioni stratigrafiche sulla Provincia di Pavia.

359. **Vaschetti**, Cenni sull'acqua salso-bromo-iodica di Vignale Monferrato. Torino.

360. **Valerio G.**, Sull'opuscolo del D.r Vaschetti: Cenni sull'acqua salso-bromo-iodica di Vignale Monferrato. Giorn. della R. Acc. di Med. Serie III, Vol. XXI.

1878. 361. **Bellardi L.**, Descrizione di una nuova specie di *Zeidora* trovata nelle marne del Pliocene inferiore della Liguria. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. XIII.

362. **Fuchs Th.**, Studien ueber die Gliederung der jüngeren Tertiär-

bildungen Ober-Italiens, gesammelt auf einer Reise im Frühlinge 1877. 8°. Sitzb. d. k. Akad. d. Wissensch. zu Wien. Band 77. I Alth.

1878. **363. Gaudry A.**, Les enchainements du monde animal dans les temps géologiques. Mammifères tertiaires. 8.° Savy Édit. Paris.

364. Issel A., Appunti paleontologici, III, Ritrovamento del genere *Machærodus* sugli Appennini liguri. 8.° Estr. Ann. Mus. Civ. Sc. Nat. XII. Genova.

365. Mayer C., Description de coquilles nouvelles des étages supérieurs des terrains tertiaires. 8.° Journ. Conchyl. Tome XXVI. Paris.

366. Mayer C., Ueber die Nummuliten Gebilde ober Italiens.

367. Mayer C., Zur Geologie des mittleren Ligurien. Viertljhrschft. d. Zürich. Naturs. Ges. XIII. Band. I. Heft. Zürich.

368. Morlet L., Monographie du genre *Ringicula* Deshayes, et description de quelques éspèces nouvelles. Partie II; liste des éspèces fossiles. Journ. Conchyl. Vol. XXVI (Série III, Tome XVIII). Paris.

369. Taramelli F., Del granito nella formazione serpentinosa.

370. Taramelli T., Sulla formazione serpentinosa dell'Apennino pavese. 4.° Mem. R. Acc. Lincei. Serie II, Vol. II. Roma.

371. Zigno (de) A., Sopra un nuovo Sirenio fossile scoperto nelle colline di Bra in Piemonte. 4.° Mem. R. Acc. Lincei. Serie III, Vol. II. Roma.

1879. **372. Alessandrini (de) D.**, Acqui, le sue terme ed i suoi dintorni. Acqui.

373. Bonney T. G., Note sopra alcune serpentine della Liguria e della Toscana. Boll. R. Com. Geol. N.° 9-10 (du Geol. Mag. N.° 182). Roma.

374. Harpe (de la) Ch., Étude sur les Nummulites du Comté de Nice, suivie d'une Échelle des Nummulites. Bull. Soc. Vaud. Sc. Nat. Vol. XVI, N.° 82.

375. Iervis G., I combustibili minerali d'Italia. 8.° Torino.

376. Omboni G., Le nostre Alpi e la pianura del Po. 8.° Milano.

377. Parona C. F., Il Pliocene d'oltre Po pavese. Atti Soc. Ital. Sc. Nat.

378. Portis A., Di alcuni fossili terziari del Piemonte e della Liguria appartenenti all'ordine dei Cheloni. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. XXXII.

379. Portis A., Intorno ad alcune impronte eoceniche di Vertebrati recentemente scoperti in Piemonte. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. XV.

1880. 380. **Baretti M.**, Sui resti fossili di Rinoceronte nel territorio di Dusino. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. XV. (I e II Comunicazione.)

381. **Giordano S.**, Acqua minerale (acido ferruginoso di Veglia). L'idrologia medica II.

382. **Issel A.**, Conclusioni di uno studio sui terreni serpentinosi nella Liguria Orientale. Bull. R. Com. Geol. Roma.

383. **Issel A.**, Osservazioni intorno a certe roccie amfiboliche della Liguria, a proposito d'una nota del Prof. Bonney concernente alcune serpentine della Liguria e della Toscana. Boll. R. Com. Geol. Roma.

384. **Lampani G.**, L'Italia sotto l'aspetto idrografico, fisico, storico, ecc. Parte I. Roma.

385. **Morlet L.**, Supplément à la monographie du genre *Ringicula* Deshayes, Journ. Conchyl. Vol. XXVIII (Série III, Tom. XX).

386. **Paissa P.**, Brevi cenni sulla fonte e sull'acqua salso-bromo-iodio-solforata di S. Genesio. Torino.

387. **Stoppani A.**, Era neozoica. 4.° Tip. Vallardi. Milano.

1881. 388. **Baretti M.**, Resti fossili di Mastodonte nel territorio d'Asti (Valle Andona, Cà dei Boschi). Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. XVI.

389. Com. Geol. Ital., Carta geologica d'Italia. Scala 1 : 1111111. Roma.

390. **Cauda V.**, Calce idraulica di Lauriano.

391. **Cossa**, Su alcune roccie serpentinose dell'Appennino bobbiese.

392. **Issel A.** e **Mazzuoli L.**, Relazione degli studi fatti per un rilievo delle masse ofiolitiche nella riviera di Levante. Boll. R. Com. Geol. Ital.

293. **Jervis G.**, I tesori sotterranei d'Italia. Parte III. Regione delle isole ed addenda. Torino.

394. **Portis A.**, Sui terreni stratificati di Argentera. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Vol. XXXIV.

395. **Seguenza G.**, Le Ringicule terziarie degli strati italiani. Mem. R. Acc. Lincei. Serie III. Roma.

1882. 396. **Bellardi L.**, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte III. Gasteropodi (Buccinidi, Ciclopsidi, Purpuridi, Coralliofillidi, Olividi). Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Vol. XXIV.

397. **Bruno L.**, Rapporto del terreno pliocenico col glaciale. 8.° Ivrea.

398. **Capellini G.**, Del Tursiops Cortesii e del Delfino fossile di Mombercelli nell'Astigiano.

399. **Taramelli T.**, Osservazioni geologiche fatte nel raccogliere alcuni campioni di serpentine. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. I.

1882. 400. **Taramelli T.**, Sopra due giacimenti nummulitici nell'Appennino pavese.

1883. 401. **Bonardi E.**, Esame chimico di alcune argille glaciali e plioceniche dell'Alta Italia. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. III.

402. **Bruno L.**, L'êra lacustre nell'anfiteatro della Dora Baltea. Boll. Club Alpino ital Vol L.

403. **Parona C. F.**, Esame comparativo della fauna dei vari lembi pliocenici lombardi. Rendiconto R. Istituto Lombardo.

404. **Parona C. F.**, Sopra i lembi pliocenici situati tra il bacino del lago d'Orta e la Val Sesia. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. I.

405. **Portis A.**, Nuovi studi sulle traccie attribuite all'uomo pliocenico. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. XXXV.

406. **Portis A.**, Nuovi cheloni fossili del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Vol. XXXV.

407. **Taramelli T.**, Descrizione geologica della Prov. di Pavia.

1884. 408. **Bellardi L.**, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte IV (Fasciolaridi, Turbinellidi). Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie III, T. XXXVII.

409. **Issel A.**, Note sulla zona di coincidenza delle formazioni ofiolitiche, eoceniche e triassiche della Liguria occidentale. Boll. R. Com. Geol. d'Italia. Serie II, Tomo V.

410. **Issel A.**, Dell'esistenza di una zona ofiolitica terziaria a Rivara Canavese.

411. **Issel A.**, Bibliografia scientifica della Liguria. 8.° Genova.

412. **Mazzuoli L.**, Le formazioni ofiolitiche della Valle del Penna nell'Apennino ligure.

413. **Mayer C.**, Tableau synchronistique des terrains tertiaires conforme à l'équivalence des perihelies et des etages. Zürich.

414. **Portis A.**, Contribuzione all'Ornitolitologia Ital. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Vol. XXXVI.

415. **Portis A.**, Breve cenno sulle condizioni geologiche della collina di Superga. 16°. Torino.

416. Relazione sui lavori della Galleria dei Giovi. Società di Letture e conversazioni scientifiche. Fasc. Marzo-Aprile. Genova.

417. **Sacco F.**, Nuove specie fossili di Molluschi lacustri e terrestri in Piemonte. Atti R. Acc. delle Sc. di Torino. Vol. XIX.

418. **Sacco F.**, L'alta valle padana durante l'epoca delle terrazze, in relazione col contemporaneo sollevamento della catena alpino-appenninica. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. XIX.

1885. 419. **Baretti M. e Sacco F.**, Il Margozzolo. Boll. del Club Alpino Italiano. N.° 51.

420. **Fuchs Th.**, Die Versuche einer gliederung des unteren Neogen

in gebiete des Mittlmeers-Zeitschr. d. Deutsch. Geol. Ges. Bd. XXXVII. Berlin.

1885. 421. **Issel A.**, La Liguria ed i suoi abitanti nei tempi primordiali. Discorso inaugurale dell' Università. di Genova.

422. **Issel A.**, Note intorno al rilevamento geologico del territorio compreso nei fogli di Cairo Montenotte e Varazze. Boll. R. Com. Geol. Ital. Serie II, Vol. VI.

423. **Portis A.**, Catalogo descrittivo dei Talassoteri rinvenuti nei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. XXXVII.

424. **Sacco F.**, Sopra alcuni fenomeni stratigrafici osservati nei terreni pliocenici dell'alta valle padana. Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XX.

425. **Sacco F.**, Des phénomènes altimétriques observés dans l'intérieur des continents. Bull. Soc. Géol. France Série III, T. XIV.

426. **Sacco F.**, Sull'origine delle vallate e dei laghi alpini in rapporto coi sollevamenti delle Alpi e coi terreni pliocenici della valle padana. Atti R. Acc. Sc. Torino. Vol. XX.

427. **Sacco F.**, Massima elevazione del Pliocene marino al piede delle Alpi. Atti R. Acc. Sc. Torino Vol. XX.

428. **Sacco F.**, Fauna malacologica delle alluvioni plioceniche del Piemonte. Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tome XXXVII.

429. **Sacco F.**, Studio geo-paleontologico del territorio di Bene-Vagienna. 4°. Savigliano.

430. **Sacco F.**, Il terrazzamento dei littorali e delle vallate. Atti della R. Acc. d'Agric. di Torino. Vol. XXVIII.

431. **Taramelli T.**, Note geologiche sul Bacino idrografico del fiume Ticino. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. IV.

432. **Trabucco G.**, I fossili e la fossilizzazione. 8.° Genova.

433. **Cavara F.**, Le sabbie marnose plioceniche di Mongardino ed i loro fossili. Acc. Sc. Ist. Bologna.

1886. 434. **Fornasini C.**, Foraminiferi illustrati da Soldani e citati dagli autori. Boll. Soc. Geol. Ital. V. Roma.

435. **Issel A.**, Cenno sull'acquisto del Museo Perrando. 8°. Soc. di Lett. e Conv. Scient. Fasc. Marzo 1886. Genova.

436. **Mayer C.**, Description des coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs. Journ. Conchyl. Série III, Tome XXVI.

437. **Parona C. F.**, Valsesia e Lago d'Orta. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. XXXIX.

438. **Pantanelli D.**, Monografia sugli strati pontici del Miocene superiore dell'Italia Settentrionale e Centrale. Mem. R. Acc. Sc. Lett. ed Arti di Modena. Serie II, T. IV. Modena.

1886. 439. **Pantanelli D.**, *Melanopsis* fossili e viventi d'Italia. Boll. Soc. Malac. Ital. Vol. XII. Modena.

440. **Portis A.**, Sulla vera posizione del Calcare di Gassino. Boll. R. Com. Geol. Ital. Serie II, Tomo XVII.

441. **Ristori**, I Crostacei brachiuri ed anomuri del Pliocene Italiano. Boll. Soc. Geol. Ital. Anno V.

442. **Sacco F.**, Nuove specie terziarie di Molluschi terrestri, d'acqua dolce e salmastra del Piemonte. Atti Soc. Ital. di Sc. Nat. Vol. XXIX.

443. **Sacco F.**, Intorno ad alcune impronte organiche dei terreni terziari del Piemonte. Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XXI.

444. **Sacco F.**, Il Villafranchiano al piede delle Alpi. Boll. del R. Com. Geol. Ital.

445. **Sacco F.**, Le Fossanien, nouvel étage du Pliocène d'Italie. Bull. Soc. Géol. de France. Série III, Tome XV.

446. **Sacco F.**, La valle della Stura di Cuneo dal Ponte dell'Olla a Bra e Cherasco. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. XXIX.

447. **Sacco F.**, Sur quelques restes fossiles de Poissons du Pliocène du Piémont. Bull. Soc. Géol. de France. Série III, T. XIV.

448. **Sacco F.**, Il Piano Messiniano nel Piemonte. Parte I (Mondovì-Guarene). Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. V.

449. **Sacco F.**, Sopra una nuova specie di *Discohelix* Dunker. Boll. dei Musei di Zool. ed Anat. comp. di Torino. Vol. I.

450. **Sacco F.**, I terreni terziari del Piemonte e della Liguria settentrionale (Annunzio dell' inizio di pubblicazione).

451. **Sacco F.**, Carta geologica di Serravalle Scrivia. Scala di $^1/_{25000}$. Torino.

452. **Sacco F.**, Scala geologica di Villalvernia e Garbagna Ovest. Scala di $^1/_{25000}$. Torino.

453. **Sacco F.**, Massima elevazione dell'Eocene nelle Alpi occidentali italiane. Boll. del Club Alp. Ital. N.° 52.

454. **Sacco F.**, Sulla costituzione degli altipiani isolati di Fossano, Salmour e Banale. Atti R. Acc. d'Agric. di Torino. Vol. XXIX.

455. **Vasseur et Carez**, Carte géologique de la France au $^1/_{500000}$ (Feuille IX. S. E. et Feuille XII. N. E.).

1887. 456. **Baretti M.**, Sulle condizioni geologiche dei terreni attraversati dalla Galleria succursale dei Giovi. 4.° Torino.

457. **Baretti M.**, Appendice alla relazione sulle condizioni geologiche dei terreni attraversati, ecc. 4.° Torino.

458. **Baretti M**, Ancora della Galleria succursale dei Giovi. *Monitore delle Strade Ferrate*. N.° 19.

459. **Bellardi L.**, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della

Liguria. Parte V (Mitridi pars). Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tomo XXXVIII.

1887. **460. De Stefani,** L'Appennino fra il Colle dell'Altare e la Polcevera. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. VI.

461. Giordano F. G., Lanino e **Salmoiraghi P.,** Linea succursale dei Giovi. Galleria Ronco. Memoria tecnica. 4.° (30 marzo 1887). Roma.

462. Issel A., Mazzuoli L. e **Zaccagna D.,** Carta geologica delle Riviere Liguri e delle Alpi Marittime, pubblicazione fatta dal Club. Alp. Ital. (Sez. ligure), un foglio grande in litografia. Fratelli Armanino. Genova.

463. Issel A., La nuova carta geologica delle Riviere liguri e delle Alpi Marittime. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. VI.

464. Mayer C., Description des coquilles fossiles des terrains tertiaires supérieurs. Journ. Conchyl. Série III, Tome XXXVII.

465. Mattirolo E., Sugli schisti argillosi della nuova Galleria dei Giovi, lettera all'Ispettore Capo delle Miniere. Boll. R. Com. Geol Anno 1887. Roma.

466. Mariani E., Descrizione dei terreni miocenici fra la Scrivia e la Staffora. Boll Soc. Geol. Ital. Vol. V.

467. Portis A., Contribuzione all'Ornitolitologia ital. (2.ª parte). Mem. R. Acc. Sc. Torino. Serie II, Tomo XXXVIII.

468. Sacco F., I terreni quaternari della collina di Torino. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. XXX.

469. Sacco F., Il Piano Messiniano nel Piemonte. Parte II (Guarene-Tortona). Boll. Soc. Geol. Ital.

470. Sacco F., Studio geologico dei dintorni di Voltaggio. Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XXII.

471. Sacco F., Rivista della fauna malacologica fossile, terrestre, lacustre e salmastra del Piemonte. Boll. Soc. Malac. Ital. Vol. XII.

472. Sacco F., Le tremblement de terre du 23 Février 1887 en Italie. Bull. Soc. Belge de Géologie. Tome I.

473. Sacco F., Sul passaggio tra il Liguriano ed il Tongriano. Boll. Soc. Geol. it. Vol. VI.

474. Sacco F., Carta geologica di Gavi, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

475. Sacco F., Carta geologica di Capriata d'Orba, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

476. Sacco F., Carta geologica d'Acqui, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

477. Sacco F., Carta geologica di Calamandrana, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

478. Sacco F., Carta geologica di Nizza Monferrato e Sezzè Est, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

1887. 479. **Sacco F.**, Carta geologica di Costigliole d'Asti, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

480. **Sacco F.**, Carta geologica di Canale e Monteu Roero Est, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

481. **Sacco F.**, Carta geologica di Mombercelli e Canelli Nord, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

482. **Sacco F.**, Carta geologica di Fossano, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

483. **Sacco F.**, Carta geologica dei Colli torinesi, alla scala di $^1/_{25000}$. Torino.

484. **Sacco F.**, Carta geologica di Ovada Nord, alla scala di $^1/_{50000}$. Torino.

485. **Sacco F.**, Carta geologica di Spigno Monferrato, alla scala di $^1/_{50000}$. Torino.

486. **Sacco F.**, Carta geologica di Voltaggio Nord, alla scala di $^1/_{50000}$. Torino.

487. **Sacco F.**, Carta geologica di Cairo Montenotte Est, alla scala di $^1/_{50000}$. Torino.

488. **Sacco F.**, Carta geologica di Ceva Sud e Garessio Nord, alla scala di $^1/_{50000}$. Torino.

489. **Sacco F.**, Comunicazioni al Congresso Geologico Italiano in Savona. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. VI.

490. **Sacco F.**, I Colli torinesi (Foglietto esplicativo della carta geologica). 8.° Torino.

491. **Sacco F.**, Classification des terrains tertiaires conforme à leurs facies. Bull. Soc. belge de Géologie. Tome I.

492. **Sacco F.**, On the Origin of the Great Alpine Lakes. Proceedings of the Royal Society of Edimburg. Vol XIV.

493. **Sacco F.**, Studio geologico dei dintorni di Guarene d'Alba. Atti R. Acc. Sc. di Torino. Vol. XXIII.

494. **Sacco F**, L'anfiteatro morenico di Rivoli. Boll. R. Comit. Geol. Italiano.

495. **Squinabol S.**, Contribuzione alla flora fossile dei terreni terziari della Liguria. Fucoidi ed Elimintoidi. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. VI.

1888. 496. **Bellardi L.**, I Molluschi dei terreni terziari del Piemonte e della Liguria. Parte V. Mitridi (fine). Mem. R. Acc. Sc. di Torino. Serie II, Vol. XXXIX.

497. Comitato geologico d'Italia. Carta geologica d'Italia. Scala di $^1/_{1000000}$. Roma.

498. **Issel A.**, Il terremoto del 1887 in Liguria. Boll. R. Com. Geol. Italiano.

1888. 499. **Mazzuoli L.**, Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici dell'Appennino ligure. Boll. R. Com. Geol. Ital.

500. **Mayer C.**, Tableau des terrains de sédiment. Zürich.

501. **Mayer C.**, Description des coquilles fossiles des terrains tertiaires inférieurs. Journ. Conchyl. Série III.

502. **Portis A.**, Sui terreni attraversati dal confine franco-italiano nelle Alpi Marittime. Boll. R. Com. Geol. Ital.

503 **Portis A.**, Sul modo di formazione dei conglomerati miocenici delle colline di Torino. Boll. R. Com. Geol. d'Italia.

504. **Sacco F.**, Carta geologica di Cherasco e Cervere. Scala di $^1/_{25000}$. Torino.

505. **Sacco F.**, Sopra alcuni *Potamides* del Bacino terziario del Piemonte. Boll. Soc. Malac. Ital. Vol. XIII.

506. **Sacco F.**, Aggiunte alla fauna malacologica estramarina fossile del Piemonte e della Liguria. Mem. R. Acc. Sc. di Torino.

507. **Sacco F.**, Note di Paleoicnologia italiana. Atti Soc. Ital. Sc. Nat. Vol. XXXI.

508. **Sacco F.**, Studio geologico delle colline di Cherasco e della Morra in Piemonte. Boll. R. Com. Geol. Ital.

509. **Sacco F.**, Il cono di deiezione della Stura di Lanzo. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. VII.

510. **Sacco F.**, I terreni terziari e quaternari del Biellese. Pubblicazione della sezione biellese del Club. Alp. Ital. 4°. Torino.

511. **Sacco F.**, I colli braidesi. Atti R. Acc. Agric. di Torino. Vol. XXXI.

512. **Sacco F.**, Il Pliocene entroalpino di Valsesia. Boll. R. Comit. Geol. Italiano.

513. **Sacco F.**, Observations sur le tertiaire de la Suisse. Mem. Soc. belge de Géologie. Tome II.

514. **Sacco F.**, Un coin intéressant du tertiaire d'Italie. Mem. Soc. belge de Géologie.

515. **Sacco F.**, Les conglomérats du Flysch.

516. **Sacco F.**, Carta geologica del Bacino terziario del Piemonte. Scala di $^1/_{100000}$. Torino.

517. **Tellini A.**, Le Nummulitidee terziarie dell'Alta Italia occidentale. Boll. Soc. Geol. Ital. Vol. VII.

518. **Uzielli G.**, Gita geologica nella Liguria orientale. Torino.

519. **Zaccagna G.**, Sulla geologia delle Alpi occidentali. Boll. Com. Geol. Ital. Roma.

ELENCO ALFABETICO

Achiardi (D') A., 1868.
Archiac (D'), 1853.
Alessandrini (de), 1879.
Alibert, 1826.
Allioni, 1757.
Amoretti, 1808, 1824, 1844.
Anonimo, 1827, 1834, 1829.
Argentero di Bersezio (Marquis de Brezé), 1786, 1787, 1788, 1789.
Barelli V., 1835.
Baretti M., 1880, 1881, 1885, 1887.
Barocchini, 1835.
Bayle, 1855, 1876.
Beaumont (de) Élie, 1831, 1832, 1833, 1834, 1835.
Bellardi L., 1838, 1840, 1841, 1847, 1848, 1850, 1852, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1881, 1882, 1884, 1887, 1888.
Beneden (Van), 1875, 1880.
Benevelli, 1787.
Bertini B., 1821, 1843.
Bertoni, 1872.
Bertrand-Geslin, 1834, 1835.
Bianconi G. G, 1846.
Bianconi G. A., 1875.
Blainville A., 1839, 1845, 1854, 1864.
Bonardi E., 1883.
Bonney T. G., 1879.
Borsarelli, 1849
Borson S., 1800, 1819, 1820, 1821, 1822, 1823, 1825, 1830, 1833.
Bossi A., 1859.
Bouillon de la Grange, 1810.
Bourdet, 1822.
Brandt I. F., 1872, 1873, 1874.
Brocchi G, 1814, 1855.
Brongniart A., 1820 (1821), 1823.
Bronn H., 1825, 1828, 1831.
Bruno G., 1871, 1874.
Bruno G. D, 1836, 1839.
Bruno L, 1875, 1877, 1882, 1883.
Cambiaso G. M., 1806,
Campeggio., 1687.
Canobbio G. B., 1820, 1818.
Cantraine F. 1840.
Cantù G. L., 1823, 1825.
Capellini G., 1882.
Capsoni C., 1854, 1871.
Carez, 1886.
Cauda V., 1881.
Cavalli G., 1875, 1876.
Cavara F., 1886.
Chabrol de Volvie, 1824.
Cocchi G., 1857.
Collegno (di) G., 1836, 1838, 1843, 1844, 1845, 1846.
Com. Geol. Ital., 1881, 1888.
Coquand H, 1848, 1849.
Cossa, 1881.

Costa O. G., 1863, 1864, 1865, 1866, 1867.
Craveri F., 1862, 1863.
Crosse G., 1861.
Cuvier G., 1806, 1821, 1822, 1824.
Davet de Beaupaire, 1852.
Davidson Th., 1870.
De Blainville, 1845, 1854.
De-Cristofori, 1832.
Della Chiesa di Benevello, 1833.
De-Rolandis, 1834.
De Saussure H. B., 1796, 1804.
Desor E., 1855, 1858, 1874, 1875.
Despine, 1858.
Di Collegno G. P., 1852.
Doderlein F., 1862.
Dujardin F., 1837.
Falconer H., 1857, 1860, 1861, 1868.
Fantoni, 1747.
Floris G., 1839.
Fornasini C., 1886.
Fournet I., 1862.
Fuchs Th., 1878, 1885.
Garelli G., 1864, 1877.
Gastaldi B., 1844, 1845, 1846, 1849, 1850, 1855, 1856, 1857, 1858, 1860, 1861, 1862, 1863, 1865, 1866, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875.
Gaudin e Strozzi, 1858, 1859, 1862.
Gaudry A., 1878.
Gervais P., 1872, 1875, 1880.
Giordano A., 1835.
Giordano S., 1880.
Giordano P., 1887.
Harpe (de la) Ph., 1875, 1879.
Hebert E., 1865, 1866, 1877.
Hörnes M., 1851-1870.
Issel A., 1874, 1877, 1878, 1880, 1881, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888.
James G., 1851.
Jan G., 1832.
Jervis G., 1873, 1874, 1879, 1881.
Lamarck, 1835, 1845.
Lampani G., 1880.
Lanino G., 1887.
Lavini, 1835.
Lawley R., 1875.
Levis (de), 1754, 1795.
Lichenthal P., 1818.
Luppi E., 1850.
Macagno, 1874.
Majon G., 1808.
Malacarne, 1778.
Manganotti A., 1847, 1851
Manzoni, 1869.
Mariani E., 1887.
Marieni L., 1870.
Marmora (della) 1818, 1820, 1832.
Martins Ch., 1849.
Mattirolo E., 1886.
Mazzuoli, 1884, 1888.
Mayer C., 1853, 1857, 1858, 1860, 1861, 1862, 1863, 1864, 1865, 1866, 1867, 1868, 1869, 1870, 1871, 1872, 1873, 1874, 1875, 1876, 1877, 1878, 1884, 1886, 1887, 1888.
Michelin H., 1840, 1844, 1847.
Michelotti G., 1838, 1839, 1840, 1841, 1846, 1847, 1852, 1861, 1871.
Michelotti I. T., 1803.
Morlet L., 1878, 1880.
Morozzo, 1790, 1791.
Mortillet (de) G., 1863, 1864, 1865.
Moulins (Des) Ch., 1842.
Nicolis de Robilant, 1786.
Omboni S., 1863, 1869, 1876, 1879.
Orbigny (d') A., 1841, 1850, 1851.
Paganini, 1827.

Paglia, 1855, 1859.
Paissa P., 1880.
Pantanelli D., 1886.
Pareto L., 1827, 1832, 1833, 1834, 1835, 1836, 1837, 1840, 1841, 1843, 1846, 1847, 1852, 1855, 1861, 1865.
Parola, 1860.
Parona C. F., 1879, 1883, 1886.
Perone A., 1870.
Peters K. F., 1858, 1859.
Pictet F. I., 1853, 1857.
Pomel, 1845, 1848, 1854.
Portis A., 1879, 1881, 1883, 1884, 1885, 1886, 1887, 1888.
Ragazzoni R., 1819, 1835?
Ratti P. I., 1841.
Ravetti, 1687.
Righini G., 1856.
Ristori, 1886.
Rotureau A., 1864.
Rütimeyer L., 1875, 1876.
Sacco F., 1884, 1885, 1886, 1887, 1888.
Salmoiraghi F., 1887.
Saluzzo A., 1845.
Sandberger F., 1870-1875.
Schivardi, 1871.
Seguenza G., 1866, 1876, 1881.
Sella Q., 1864.
Semper O., 1856, 1861.
Signorile G., 1870, 1872, 1884.
Sismonda A., 1835, 1836, 1840, 1841, 1842, 1844, 1846, 1847, 1848, 1850, 1851, 1852, 1853, 1862.
Sismonda E., 1842, 1846, 1847, 1853, 1855, 1859, 1861, 1865, 1871.
Squinabol S., 1887.
Stampacchia, 1870.
Stefani G., 1853, 1854.
Stefani (de) G., 1876, 1887.
Stoppani A., 1873, 1874, 1877, 1878, 1880.
Strozzi e Gaudin, 1858, 1859, 1862.
Studer B., 1839, 1840.
Taramelli T., 1877, 1878, 1882, 1883, 1885.
Tardy, 1871, 1872.
Tellini A., 1888.
Tissandier, 1868.
Tournouer R., 1865, 1872, 1875, 1876.
Trabucco G., 1885.
Uzielli G., 1888.
Vagnone, 1816.
Valerio G., 1877.
Vaschetti, 1877.
Vasco, 1790, 1791.
Vassalli-Eandi, 1805, 1808.
Vasseur, 1886.
Viviani, 1833.
Zaccagna, 1887, 1888.
Zigno (de) A., 1844, 1845, 1855, 1878.
Zuccagni-Orlandini A., 1835.

II.

GEOLOGIA PURA.

Nella descrizione geologica del bacino terziario del Piemonte credo opportuno e naturale di incominciare dai terreni più antichi risalendo poco a poco sino ai più giovani; di ciascun terreno, dopo avere brevemente accennate le anteriori osservazioni dei vari autori, indicherò le generalità più importanti specialmente riguardo alla sua costituzione ed ai suoi caratteri paleontologici; accennerò quindi alla sua distribuzione geografica ed alla sua tettonica nel bacino in esame; poscia, dopo averne indicato la potenza, l'altimetria e le località più ricche in fossili, passerò alla descrizione regionale colle relative osservazioni di dettaglio, terminando con un rapido riassunto dei fatti esposti. Quanto alla descrizione regionale seguirò sempre, per quanto è possibile, il seguente ordine: Langhe, Monferrato subappenino, Tortonese, Colline Valenza-Torino, Astigiana.

Quantunque il presente lavoro riguardi specialmente i terreni terziari, stimo però conveniente di dare eziandio alcuni cenni sia sui terreni preterziari che più o meno direttamente costituiscono l'imbasamento del bacino terziario, sia sui terreni quaternari che in gran parte circondano e per larghe aree anche ricoprono concordantemente o discordantemente i terreni terziarî del bacino in esame, costituendone per tal modo il naturale complemento.

CAPITOLO I.

Cerchia preterziaria.

Se si considera complessivamente la regione piemontese sotto il punto di vista geologico, essa si presenta essenzialmente costituita di due grandi bacini od anfiteatri, di cui uno interno, cioè il bacino terziario, oggetto di questo lavoro, ed uno esterno preterziario, cioè la cerchia alpino-appenninica. È notevole come cronologicamente tra questi due bacini esista in generale un *hiatus* enorme in causa della mancanza quasi completa di terreni secondarî tra il bacino terziario interno e la racchiudente catena alpina costituita quasi esclusivamente di terreni primarî.

Malgrado l'accennata inclusione d'un bacino dentro l'altro, in gran parte però essi sono l'uno dall'altro isolati, apparentemente almeno, per mezzo d'un ampio ed abbastanza potente deposito di terreno quaternario, sotto al quale tuttavia, alle falde meridionali delle Alpi, spuntano ancora qua e là alcuni lembi dei più giovani orizzonti terziarî. È solo nella parte meridionale della conca del Piemonte che i terreni dei due sovraccennati bacini vengono per lungo tratto direttamente a contatto ed è quindi specialmente su queste regioni che dovremo dare alcuni cenni particolari sul Preterziario.

Considerando nel suo assieme la cerchia preterziaria in cui sta incluso il bacino terziario piemontese, vediamo come essa è essenzialmente costituita di varie e più o meno regolari pieghe di terreni prepaleozoici, nelle cui conche o sulle cui testate posano lembi più o meno estesi degli ultimi orizzonti della serie primaria od anche terreni secondari. Troviamo infatti dapprima in ordine cronologico diversi nuclei od elissoidi di sollevamento rappresentati da *Gneiss*, *Gneiss ghiandone* o *Gneiss centrale* con passaggi, inferiormente per lo più a *Granito* ed a *Protogino*, cioè terreni riferibili al ***Laurenziano.***

I terreni *laurenziani* della regione alpina in questione formano in complesso due grandi rughe concentriche, una interna forse suddivisibile a sua volta, in parte ripiegata o ribaltata verso la pianura padana e rappresentata dai nuclei *gneissico-granitici* di M. Rosa, Gran Paradiso, Val Dora, Val Varaita, ed una esterna rappresentata dalle elissoidi di M. Bianco, Gran Pelvoux, Catena Belledonne e Mercantour.

Attorno e sopra a questi nuclei centrali si adagia la potentissima serie delle *roccie verdi* o zona dei *Micaschisti*, *Calcoschisti* e *Gneiss tabulari*, con lenti più o meno importanti di *Calcari cristallini*, *Quarziti*, *Graniti*, *Sieniti*, *Porfidi* e con potentissimi ammassi di roccie *serpentinose*, *eufotidiche*, *cloritiche*, *diabasiche*, *dioritiche* ed *amfiboliche;* terreni che rappresentano l'***Huroniano,*** largamente inteso.

A tali formazioni prepaleozoiche (nella cui parte superiore può forse essere racchiuso alcuno dei più antichi orizzonti paleozoici molto metamorfosati) si appoggiano più o meno irregolarmente i terreni paleozoici, rappresentati essenzialmente dal ***Carbonifero*** e dal ***Permiano,*** che costituiscono una specie di fascia attorno al grande allineamento prepaleozoico interno che più ci interessa in questo lavoro. Tale fascia, abbastanza ben conservata e quasi continua verso l'esterno della conca padana, dalle Alpi Pennine sin presso Savona, è invece verso l'interno soltanto visibile in pochi punti come alle falde alpine tra Val Stura di Lanzo e Val Dora Baltea, sviluppandosi però più ampiamente verso Est, ma fuori della regione piemontese, dove invece tal fascia è in massima parte sepolta sotto ai terreni terziari e quaternari.

I terreni secondarî che prendono parte alla costituzione della catena alpina sono rappresentati specialmente dal ***Trias,*** che, più o meno interrotto, ma con sviluppo abbastanza notevole, accompagna la zona *permo-carbonifera* sovraccennata non solo nel suo percorso all'esterno del gran nucleo prepaleozoico, ma anche nei suoi indicati affioramenti interni, così nel Canavese e nel Biellese.

Quanto agli altri terreni secondarî, ***Lias, Giurese e Cretaceo,*** essi hanno ben poca importanza, almeno rispetto al Piemonte, nella costituzione della cerchia alpina in esame, essendo anche essi per lo più profondamente sepolti sotto alle formazioni terziarie.

Notiamo infine come nelle Alpi Marittime ai terreni secondarî si sovrappongano pure depositi *eocenici*, di cui non mi occupo specialmente in questa nota perchè già molto conosciuti, ma la cui costituzione è abbastanza semplice ed uniforme, essendo essi infatti rappresentati essenzialmente nella parte inferiore da banchi nummulitici, specialmente del *Parisiano*, nella parte media da arenarie o *Macigno* e nella parte superiore da argilloschisti o *Flysch*, corrispondendo, questi due ultimi orizzonti, al piano (o meglio *faciez*) *Liguriano.*

Premesse queste considerazioni generali sulla costituzione della cerchia alpina, in cui è racchiuso il bacino terziario piemontese, pare opportuno di dare ancora un accenno, un po' più particolareggiato, delle roccie preterziarie che nella parte meridionale di detto bacino sostengono direttamente le formazioni terziarie. Quanto alle roccie preterziarie (prepaleozoiche, primarie e secondarie) che costituiscono le falde meridionali delle Alpi centrali, da Val Ticino a Val Dora Riparia, ed a cui spesso appoggiansi lembi pliocenici, basterà fare poche osservazioni trattando di questi ultimi terreni.

Alle falde settentrionali delle Alpi Marittime, tra Cuneo e Mondovì, là dove i depositi terziarî cominciano ad appoggiarsi sui terreni più antichi, questi sono specialmente costituiti da *Talcoschisti*, *Serpentine* e *Quarziti*, a stratificazione generalmente assai contorta, ricoperte qua e là da *Calcari* spesso assai ricchi in Giroporelle.

Le località dove meglio si possono osservare le sovraccennate roccie sono, per le *Quarziti* specialmente presso la Chiusa di Pesio, pei *Talcoschisti* la Valle Andei, per le *Serpentine* le prealpi a Sud di Pianfei (R. Cantarana, Poggio Pelato, ecc.), e per i terreni *calcari* le vicinanze di Villanuova Mondovì (M. Cal-

vario). Queste formazioni ci rappresentano rispettivamente gli orizzonti più recenti (*Permiano*) dell'era primaria ed i più antichi (*Trias*) dell'era secondaria.

Spesso queste roccie, specialmente i *Talcoschisti*, si presentano profondissimamente alterate dagli agenti esterni a cui sono esposte da tempo remotissimo, carattere d'altronde comune a pressochè tutte le roccie delle falde alpine.

Ad Est di Mondovì verso Ceva, Bagnasco, Millesimo, Cairo Montenotte, ecc., vediamo ad un dipresso gli stessi fatti che tra Cuneo e Mondovì, essendo quasi sempre la stessa fascia rocciosa, più o meno complessa, quella su cui si appoggiano i terreni terziarî; solo che, siccome questi ultimi non solo si applicano, ma talora eziandio si estendono assai sui terreni preterziarî, risulta talora un po' difficile il delimitare i varî orizzonti di tali formazioni antiche che appaiono spesso solo qua e là al fondo delle valli per fenomeni di erosione, oppure costituiscono, fra i circostanti terreni terziarî, delle specie di isole corrispondenti ai più alti rilievi delle antiche creste rocciose ora in gran parte sepolte.

Noto però che oltre alle roccie già prima menzionate compaiono eziandio bene sviluppate lungo le falde alpine ad Est di Mondovì, le *Appenniniti* e le *Anageniti* assieme a roccie svariatissime, specialmente *Calceschisti*, *Quarziteschisti*, *Steaschisti*, *Micaschisti* e *Cloritoschisti*.

Non essendo qui affatto il caso di trattare di questi terreni antichi mi limiterò specialmente ad indicare con pochi cenni gli isolotti di terreni primari o secondari che spuntano sotto al terziario, essendo anch' essi molto interessanti riguardo al tema principale di questo lavoro, come quelli che ci spiegano fenomeni statigrafici, altrimenti incomprensibili, che osservansi nei terreni terziari.

Già in Val Gniera presso Monastero di Vasco si può osservare una larga ed irregolarmente oblunga massa di *Calcare triassico* che appare sotto ai conglomerati ed alle sabbie marnose mioceniche, ma più interessante riesce un piccolissimo spun-

tone di *Quarzite* che venne messo a giorno dall'erosione del T. Ermena, al fondo della valle omonima (poco a monte dello sbocco del T. Armetta), non che un piccolo isolotto ancora di *Calcare triassico* che osservasi nel letto dello stesso torrente Ermena, poco ad Ovest di C. Rocca. Tale *Calcare* è anche notevole per essere qua e là traforato dai Molluschi litofagi. Altri due piccoli spuntoni *calcarei* veggonsi al fondo della valletta Groglio a Sud e ad Ovest di Fontana Candia.

È pure a rilevarsi il grande sviluppo verso Nord che presentano i terreni antichi nelle vicinanze di Mombasiglio (dove appaiono bellissime *Serpentine* fra i *Talcoschisti*), Scagnello, Battifollo, Nucetto, Malpotremo e Molare (dove vedesi il *Talcoschisto* coperto da una piccola placca di *Calcare* frammentario) mentre trovansi potenti placche di terreno terziario molto più a Sud delle sovraccennate regioni.

Nella valle di Campetto, a Sud di Priero, presso C. Scuse, appare una zona preterziaria abbastanza lunga costituita specialmente di *Talcoschisti* ricoperti anch'essi, verso settentrione, da *Calcari triassici* che talora, anche solo per 2 o 3 metri, ricompaiono ancora qua e là al fondo delle vallette, sotto ai terreni terziarî, a Nord e Nord Est di C. Scuse.

Più verso Oriente notiamo, ad Est di Castelnuovo, il grande addentrarsi della zona *triassica calcarea* fra i depositi terziarî in valle Zemola, come pure il considerevole sviluppo verso Nord della zona essenzialmente *talcoschistosa* di Roccavignale e Millesimo, presso il quale ultimo paese però sono pure assai sviluppati i *Calcari* che talora, come presso il Molino, si presentano traforati dai Molluschi litofagi.

Nella grande valle della Bormida, siccome i terreni terziarî sono generalmente assai poco inclinati e spesso formano solo una specie di velo sulle formazioni antiche, è naturale che queste vengano soventi a giorno frammezzo ai primi. Così in valle Auta, ad Ovest di Carcare, sotto la C. Tapol, appare una massa rocciosa costituita essenzialmente di *Talcoschisto,* anche in questo caso coperto ad Ovest da una zona di *Calcare.* Lo stesso ve-

desi nella vicina valle di Cosseria, presso il Casello 22 della Ferrovia, quivi essendovi pure un complesso di banchi *calcarei* che copre una stretta zona di *Talcoschisto*, il quale però riappare poco più a valle, mezzo chilometro circa a Est del Casello 22; più ad Est ancora, nella valle stessa, a Sud-Ovest di C. Malsano, ma solo nel letto del torrente, osservai alcuni *Calcari* frantumati (ed in parte eziandio traforati da Litodomi) che paionmi rappresentare roccia in posto, la quale d'altronde appare poco a Nord potentemente sviluppata presso Cairo Montenotte.

Ad Est, in complesso, della valle della Bormida di Spigno si estende una grande zona ofiolitica rappresentata però oltre che da *Serpentina* eziandio da *Eufotide*, *Diabase*, *Diorite* ed *Amfibolite*. Tale formazione che già compare in diversi punti presso Spigno sotto i terreni terziarî, e che viene avviluppata ad Ovest e Nord da questi terreni, sopporta inoltre qua e là placche più o meno estese di questi stessi terreni terziarî; oltre che presso Spigno è nelle vicinanze di Mojola, Malvicino, Cartosio, Ponzone, Grognardo, Cassinelle, Molare, Belforte e Voltaggio che veggonsi spuntare, spesso irregolarissimamente, sotto ai depositi terziarî queste roccie *ofiolitiche* che più a Sud costituiscono una estesissima regione aspra, quasi deserta, a *facies* affatto alpina.

Esaminando questa zona preterziaria più minutamente possiamo osservare che, a cominciare da Cairo Montenotte ad un dipresso, coi *Talcoschisti*, talora passanti a roccie *appenninitiche*, trovansi assai sovente associate formazioni *serpentinose* che talora anzi vengono da sole a costituire l'intiera zona preterziaria.

Vediamo infatti sviluppatissime le *Serpentine* tra Cairo e Rocchetta Cairo, e se invece presso Dego ricompaiono potenti le roccie *talcoschistose* (di cui sono a notarsi due piccolissimi spuntoni, l'uno alle falde Nord-Ovest del Bric-Ridotta e l'altro al fondo della valletta di Carpez presso il suo termine), nuovamente veggonsi poco a Sud di Piana Crixia assai potenti, quantunque non sole, le *Serpentine* quivi formanti una lunga zona di terreno antico avviluppato d'ogni parte dal terziario.

In causa del grande allargarsi dei depositi terziarî sopra

quelli antichi, a Nord-Est di Dego, avvenne che in Val Bormida, per la potente erosione acquea, diversi lembi di terreno preterziario, (specialmente punte e creste di queste formazioni antiche sepolte sotto alle più recenti) vennero messe a giorno in molti punti ed anche per aree molto estese.

Così presso Merana, sulla sponda sinistra della Bormida, ad un dipresso tra il Casello 18 e 19 della Ferrovia, esiste un piccolo spuntone roccioso di forma irregolare e più a Nord se ne trovano altri più sviluppati presso i Casali Pian del Gallo e specialmente poco a Sud di N. S. di Casato.

Importantissimo è il grande rilievo *serpentinoso* di Bric Calma che si estende colle sue estreme propaggini sin presso i Franzini a Sud, i Colombi ad Ovest, Spigno a Nord e C. Gallarei ad Est. Presso Spigno esistono ancora due piccoli spuntoni di *Serpentina* a Nord e Sud del paese, ma talora coperti in parte dalle acque della Bormida.

Infine un' ultima comparsa della formazione *serpentinosa* nella valle Bormida esiste, sotto forma, direi, di largo scudo dorsale di tartaruga sepolta nei terreni terziarî, sulla destra sponda della Bormida, presso la strada nazionale, di fronte quasi a Mombaldone alle falde S. O. del Monte Castello.

Nell' ampia valle percorsa dal T. Valla, tributario di destra della Bormida, veggonsi pure numerosi affioramenti di terreni rocciosi antichi fra il terziario, così nella valletta di Sorba mostransi in due punti le *Serpentine*, ed anzi, presso il termine della valle, appare anche una placca *calcarea;* altro spuntone roccioso osservasi lungo il rio di Cascina dei Santi, subito a Nord del T. Sorba; infine per oltre un chilometro affiora, al fondo della valle Rabbioso, la roccia antica.

Volgendo ad Est trovansi altri simili affioramenti *serpentinosi* al fondo della valle dei Giuliani (Nord-Est di Pareto) e della valle dei Bergiavelli (Nord di Miojola.)

Nell'ampia valle dell'Erro, in cui sono sviluppatissime specialmente le *serpentine* ed i *talcoschisti*, vedesi la formazione *serpentinosa* avanzarsi molto verso Nord, cioè sin presso a Cartosio,

offrendo ancora un ampio affioramento al fondo della vallata di Saquanna.

Interessantissimi per il loro isolamento sono, a Nord-Est di Cavatore, un piccolo spuntone *serpentinoso* che esiste nell' alta valle Ravanasco presso C. Ferri ed un altro ancor minore che osservasi all'incirca dove il rio discendente da C. Scuti si unisce con quello di Cavatore.

In Val Visone, nei dintorni di Caldasio, Morbello, ecc., le *Serpentine* si associano frequentemente a *Quarziti* e *Talcoschisti*, per lo più profondissimamente alterati, e si spingono sino a Grognardo, affiorando anzi ancora per breve tratto a Nord di questo paese.

Ma lo spuntone preterziario più settentrionale di tutta la linea di contatto tra terziario e preterziario da Spigno a Voltaggio è il Bric Marzapiede presso Prasco, rilievo *serpentinoso* molto allungato da Ovest ad Est, diviso per breve tratto in due porzioni per mezzo di una striscia di terreno terziario, e corrispondente senza dubbio ad una cresta assai elevata della sepolta catena preterziaria.

In Val Veirera ed in Valle Stura le formazioni *serpentinose* e *talcoschistose* si spingono molto a settentrione, rispettivamente sin presso Molare e Belforte, ed inoltre un piccolo affioramento preterziario appare eziandio al fondo della valletta di Requaglia, sotto C. Lanza.

Da Belforte sin presso Voltaggio la sovrapposizione dei terreni terziarî alla formazione antica, essenzialmente *serpentinosa*, è abbastanza regolare nel suo assieme, quantunque irregolarissima nei particolari; nei dintorni di Voltaggio vengono a scomparire i terreni antichi sotto al velo delle formazioni terziarie.

La formazione *serpentinosa* spesso profondamente alterata, producente alla superficie del terreno una specie di mantello terroso di color bruno rossastro o giallastro, colla sua tipica *facies* di regione arida, aspra, a creste acute, a profondi e tortuosi burroni, ecc., viene a terminare nel rio di Acquastriata presso la Cascina omonima e nel rio Lavezze alle falde Nord-

Ovest del M. Lagoscuro; ma più a Nord, come presso al Castello di Voltaggio e molto più ampiamente nel rio Frasso, appaiono *Calcari* dolomitici grigiastri, frammentari, che per l'aspetto e la composizione chimica, quantunque non vi siano stati finora rinvenuti fossili di sorta, sono probabilmente da riferirsi al *Trias*.

Notiamo infine come in queste regioni trovandosi spesso vicinissime le *Serpentine* terziarie a quelle antiche, non siano sempre facili e sicure le distinzioni che si possono fare fra di esse.

Ora siccome nei dintorni di Voltaggio, come fu detto, i terreni antichi vengono quasi del tutto a scomparire pel fatto che l'avviluppo terziario, facendo un rapido giro si risvolta verso Sud per modo da estendersi sin presso Genova, e siccome ad Est di Voltaggio, in tutta la restante area del bacino in studio non vengono più affatto a giorno terreni preterziarî (se però non deve attribuirsi al *Cretaceo* una parte del *Flysch* della Liguria), così di questi non avremo quindi più ad occuparci che incidentalmente trattando dei singoli depositi terziari che appoggiansi direttamente in qualche punto sulle roccie antiche.

CAPITOLO II.

Suessoniano e Parisiano.

Nel bacino terziario del Piemonte l'orizzonte *Suessoniano* è ridotto a pochi banchi calcarei grigiastri, i quali contengono solo per lo più resti di Alghe; tali banchi di pochi metri di spessore si incontrano nelle Alpi Marittime, specialmente nell'alta valle di Stura, tra i calcari del *Senoniano* superiore, ed i calcari arenacei del *Parisiano*.

Molto interessante, quantunque poco potente, è la zona arenaceo-calcarea che rappresenta il *Parisiano* nelle Alpi marittime del Piemonte; essa infatti si presenta molto fossilifera, e ricca specialmente in *Cerithium*, *Natica*, *Turritella*, *Trochus*, *Ostræa*,

Trochocyathus, ecc.; ma ciò che caratterizza specialmente questa formazione eocenica è l'abbondanza straordinaria in Nummuliti, cioè *N. Brogniarti var.*, *N. lucasana*, *N. perforata*, *N. striata*, *N. Ramondi*, *N. Portisi*, *N. Biarritzensis*, ecc.; vi si incontrano pure *Assiline* e numerosissimi altri foraminiferi.

Questo orizzonte, sollevato talora ad oltre 2500 m. di altezza, come al M. Enchastraye in Val Stura, è in Piemonte limitato (almeno colla sua *facies* tipica) a lembi più o meno ampi nelle Alpi Marittime; è quasi sempre rappresentato da banchi calcareo-arenacei brunastri, alternati con calceschisti ed argilloschisti; raggiunge solo pochi metri di potenza. Non ne faccio uno studio speciale perchè maggiori dettagli su questa formazione si possono avere in lavori riguardanti la geologia alpina del Piemonte.

Accenno però come il fatto, che esamineremo in seguito, che si trovino qua e là nel *Liguriano* straterelli con Nummuliti molto analoghe a quelle del *Parisiano*, ci prova che il *Flysch liguriano* non è che un deposito speciale racchiudibile ancora nel piano *Parisiano* (largamente inteso).

CAPITOLO III.

Liguriano.

Studî anteriori.

Mentre che molto ampiamente venne già trattato da vari geologi dei terreni *liguriani* che affiorano per tratti estesissimi nel Genovesato e nel Parmigiano, generalmente invece poco studiati furono questi terreni nel Piemonte, specialmente a causa di esservi essi assai meno sviluppati.

Però del *Liguriano* che compare nella parte Sud-Est del Piemonte, e che non è altro che la continuazione di quello tanto esteso della Liguria, ebbero già a trattare con scopo special-

mente scientifico il Pareto, il Mayer, l'Issel, ecc., e con scopo applicativo il Sismonda, il Baretti, il Mazzuoli, il Giordano, ecc. a causa della perforazione delle gallerie ferroviarie dei Giovi. Invece del *Liguriano* che costituisce in parte assai notevole i colli tortonesi e che affiora in più punti nelle colline Torino-Valenza, vennero finora fatti solo alcuni pochi cenni specialmente dal Sismonda.

Quanto a carte geologiche, senza discendere a dettagli inutili, basterà che si confrontino quelle unite al presente lavoro con quelle antecedenti del Sismonda (1862) e del Comitato geologico (1881) per conoscere le grandi differenze che esistono.

Riguardo alle proposte fatte da Issel, Mazzuoli e Zaccagna nella spiegazione della loro carta geologica della Liguria, di appellare *infraliguriano* il complesso di banchi eocenici che racchiudono gli ammassi ofiolitici, se si considera come tali banchi (e ciò specialmente si vede bene nei dintorni di Voltaggio) hanno specialmente l'aspetto del *Flysch* alpino sino a prova paleontologica in contrario, pare debbansi ancora includere i banchi sovraccennati nel vero *Liguriano* e, per quanto sembra, nella sua parte inferiore; tanto più che per me il *Liguriano* di *Mayer* non rappresenta altro che una *facies* speciale del *Parisiano* (largamente inteso), se pure non si estende anche al *Cretaceo* in qualche punto dell'Appennino ligure.

Il Pareto distinse il piano *Liguriano* di Mayer in un orizzonte inferiore, o *Liguriano* propriamente detto, rappresentato specialmente dal macigno e dagli argilloschisti talcosi, ed in un orizzonte superiore o *Modenese* caratterizzato dalla prevalenza dei banchi calcarei, delle argille scagliose e dei galestri. Nei terreni eocenici superiori del bacino terziario del Piemonte ebbi bensì a constatare in più punti, come farò osservare in seguito, tale successione stratigrafica assai regolare, almeno in complesso; ma in causa delle ripetute alternanze delle varie formazioni non mi pare per ora conveniente di adottare la distinzione proposta dal Pareto, tanto più trattandosi di pochi lembi come è il caso pel bacino terziario del Piemonte. Volendosi però fare tale divi-

sione si potrebbe dire in generale che costituirebbero il *Liguriano* propriamente detto gli argilloschisti talcosi con parte dei banchi calcarei di Val Lemno e Val Scrivia e spetterebbero invece al *Modeniano* la massima parte degli affioramenti eocenici di Val Sisola-Borbera, delle colline tortonesi e vogheresi (parte settentrionale) e delle colline Torino-Valenza.

Ma in verità tali distinzioni hanno un valore molto relativo, se si tien conto che tanto il *Liguriano* quanto il *Modeniano*, come intesi dai loro autori, non rappresentano che una *facies* speciale, per quanto caratteristica e potente, del gran piano *Parisiano*, almeno nella regione in esame.

Generalità.

Molte ed assai diverse sono le *facies* con cui si presenta il *Liguriano* nelle varie parti del bacino piemontese, ma considerandole in complesso possonsi ridurre a due principali; cioè: nella regione appenninica argilloschisti talcosi alternati con banchi ofiolitici inferiormente e con banchi arenacei e calcarei superiormente, e nella regione subappenninica argille scagliose e galestri alternati con banchi calcarei (*Alberese*) ed arenacei (*Macigno*), ed inglobanti pure lenti ofiolitiche.

Oltre a queste *facies* più importanti dobbiamo notare, nelle vicinanze di Voltaggio, la comparsa di potenti calceschisti, oficalci, ecc. e nelle colline torinesi e tortonesi di conglomerati cementatissimi ad elementi sia appenninici che alpini, nonchè, di conglomerati-breccie di forma affatto particolare.

Generalmente le argille scagliose sono di colore brunastro; i galestri invece presentano delle tinte svariatissime, specialmente violacee, verdastre e rossastre, talora solo dovute ad alterazioni chimiche più o meno superficiali; in alcune regioni poi i terreni *liguriani* sono rappresentati da marne grigiastre e da marne sabbiose grigio-giallastre che ricordano assai bene certi banchi del Miocene.

Sono specialmente le argille scagliose brune o verdastre o rossiccie che fanno il passaggio alle assise del *Gassiniano* (*Bartoniano*).

Caratteri paleontologici.

Il *Liguriano* del bacino terziario del Piemonte appartenendo al tipo alpino, poco è a dirsi intorno ai suoi fossili, essendo nota a tutti la loro scarsità e la loro uniformità in questa *facies* speciale dell'eocene; è però importante il notare che, per quanto pochi, tali fossili sono affatto caratteristici e quindi assai utili per la determinazione cronologica dei banchi che li racchiudono.

Possiamo quindi limitarci ad accennare come i dati paleontologici del *Liguriano* delle regioni accennate siano specialmente rappresentati da impronte di *Helminthoidea labyrinthica* Heer, che osservasi talora nell'eocene appenninico, e da numerosi resti di *Chondrites* e di altre Fucoidi che si trovano nei calcari alberesi, nonchè da numerose impronte, più o meno determinabili, d'origine sia animale che vegetale ed anche inorganica, che osservansi alla superficie degli strati arenacei. Assai rari sono i resti di Nummuliti, Assiline (*A. mamillata*), Orbitoidi (*Orbitoides stella* ecc.), ma importanti perchè ci provano la relativa antichità del *Liguriano*.

Distribuzione geografica.

Lasciando per ora in disparte i terreni *liguriani* che appaiono in lunga zona, talora però interrotta, nelle Alpi Marittime dall'alta valle della Stura di Cuneo al mare, tra Ventimiglia ed Albenga, indichiamo solo come nel bacino terziario del Piemonte appare questo orizzonte al piede degli Appennini settentrionali nelle vicinanze di Voltaggio, appoggiandosi quivi direttamente sui terreni preterziari; si sviluppa quindi tosto stra-

ordinariamente per modo da costituire quasi completamente la Valle Scrivia sino a Pietrabissara, solo venendo coperto qua e là da lembi *tongriani*.

Sempre sviluppatissimo vediamo il *Liguriano*, immergentesi sotto i depositi *tongriani* a Nord, ma quasi completamente libero verso Sud, raggiungere la Valle della Sisola e la Valle Borbora costituendone da solo tutta la parte orientale.

Verso settentrione il *Liguriano* scompare sotto il potentissimo ammanto dei terreni miocenici, specialmente *tongriani*, per ricomparire però non molto lungi verso Nord, costituendo allora una lunga zona estendentesi dalla Valle del Curone a Spinetta, zona che potremo appellare Brignano-Spinetta e che a mio parere è assai importante come quella che limita, in certo qual modo, il vero bacino terziario del Piemonte, giacchè i terreni miocenici e pliocenici che compaiono a Nord di questa zona *liguriano* paionmi appartenere ad un altro bacino, che potrebbe appellarsi *bacino terziario padano*, formato essenzialmente dai depositi terziarî che costituiscono le falde appenniniche da Tortona verso Est, quantunque debba ammettere come questi si colleghino assai bene coi contemporanei terreni della collina Torino-Valenza.

Un ampio ed importante affioramento *liguriano* si osserva ancora in Val Curone tra Volpedo e Giarella, presentando quivi diversi spuntoni ofiolitici ed inoltre potenti banchi conglomeratici.

Tanto la zona *liguriana* Brignano-Spinetta come quella di Val Curone si collegano assai bene per mezzo di diramazioni, libere dal mantello miocenico, con quelle dei colli di Tortona che sono pure in massima parte costituiti di terreno *liguriano*.

Nelle colline Torino-Valenza esiste una ventina di affioramenti *liguriani* di forma e distribuzione assai varia ed irregolare; e quantunque il *Liguriano* quivi affiori solo qua e là per lembi più o meno estesi, presumibilmente però questo terreno costituisce il vero imbasamento delle colline Torino-Valenza ed in generale di tutto il bacino terziario del Piemonte.

Notiamo che secondo l'Issel esisterebbe una zona di *Liguriano* presso Rivara Canavese.

Tettonica.

In generale la stratigrafia dei terreni *liguriani* è molto confusa, giacchè per le potenti pressioni laterali e dal basso all'alto che essi subirono in diverse epoche dopo la loro deposizione, per lo più i banchi (in complesso poco resistenti) che li costituiscono furono in gran parte svariatissimamente pieghettati, rotti, sconquassati per modo che riesce ora soventi assai difficile il rintracciarne la vera direzione ed inclinazione.

Nei dintorni di Voltaggio il *Liguriano*, che si appoggia direttamente sui terreni preterziarî, ha in generale una stratificazione abbastanza netta, sia perchè non vi esistono grandi contorcimenti, sia perchè i banchi che lo compongono sono piuttosto resistenti; orbene, in questa regione veggonsi gli strati *liguriani*, diretti generalmente da Nord-Ovest a Sud-Est, pendere abbastanza regolarmente verso il Nord-Est, ma con un grado di inclinazione svariatissimo, per lo più assai forte, tanto anzi che talora i banchi sono rizzati persino alla verticale od anche alquanto rovesciati ciò che si può osservare specialmente assai bene nella valle del Lemno e nelle vallette confluenti di sinistra.

Non mancano però anche in queste regioni le pieghettature, ma spesso solo in piccola scala.

Dalla valle del Lemno a quella della Scrivia si osservano non poche ripiegature negli strati, ma in generale questi, talora anche verticali ma per lo più con inclinazione varia tra gli 80° ed i 20°, pendono verso l'Est all'incirca.

Nella valle della Scrivia l'inclinazione degli strati *liguriani* dalle vicinanze di Busalla sin presso ad Isola del Cantone, quantunque molto variabile di grado, da 20° a 50° circa, è però abbastanza regolare dapprima verso il Nord-Est, poscia verso il Nord circa; nelle vicinanze di Isola del Cantone osservansi inclina-

zioni assai diverse, forse attribuibili ad una grande curva. Infine presso Pietrabissara gli strati *liguriani*, spesso inclinati di oltre 80° e talora stupendamente contorti, pendono decisamente verso il Sud-Ovest, quasi l'opposto cioè di quello che vedemmo nelle vicinanze di Voltaggio. Quindi, considerando in complesso i fatti ora enunciati, troviamo che il *Liguriamo* di queste regioni costituisce stratigraficamente una specie di ampio semicerchio dentro al quale vennero a depositarsi i terreni *tongriani* il cui andamento stratigrafico, molto diverso nei particolari da quello del *Liguriano*, gli è però concordante nelle linee generali.

Procedendo verso Nord nell'esame stratigrafico del *Liguriano* vediamo che siccome agli argilloschisti ed ai banchi calcarei si sono sostituite le argille scagliose, i cui strati sono per lo più contorti e spezzati, la tettonica è assai difficile a ricostruirsi; tuttavia esaminando quei banchi che veggonsi ancora qua e là abbastanza ben conservati ed in posizione regolare, si può dire che anche in queste regioni dalla valle Scrivia a quella di Roccaforte, a quella di Borbera, ecc., l'andamento stratigrafico del *Liguriano* in complesso accompagna abbastanza bene la curva che quivi fanno i sovrastanti terreni miocenici, giacchè in diversi punti, specialmente presso Rocchetta, Cantalupo e Colonne ebbi ad osservare straterelli calcareo-arenacei inclinati assai regolarmente di circa 50° verso l'Ovest, inclinazione e direzione che combina appunto abbastanza bene con quella del sovrastante *Tongriano* (e talora anche *Gassiniano* [*Bartoniano*]).

A Nord della conca *tongriana* di S. Sebastiano Curone troviamo la grande zona *liguriana* Brignano-Spinetta la quale per essere costituita essenzialmente di argille scagliose non presenta che assai raramente una stratificazione netta; tuttavia da una serie di osservazioni fatte su questo proposito, benchè non tutte concordanti, mi risultò che in complesso i banchi *liguriani* di questa zona pendono di circa 45° verso il Sud, non tenendo conto delle notevoli contorsioni e variazioni stratigrafiche che talora si allontanano dall'andamento stratigrafico sovraesposto, sia per la direzione che per l'inclinazione.

Una delle località in cui meglio si può osservare la stratificazione del *Liguriano* è il lato settentrionale del rilievo di Magrassa, giacchè salendo a questa borgata da Isola Grue si vede il *Liguriano* superiore, costituito di argille scagliose nerastre ripetutamente alternate con banchi calcarei e con letti sabbiosi, pendere assai regolarmente di circa 45° verso Sud-Est, inclinazione abbastanza concordante con quelle dei sovragiacenti banchi del *Tongriano.*

Orbene, anche rispetto a questa vasta zona *liguriana* essendosi potuto osservare come il suo andamento stratigrafico concordi in complesso assai bene con quello dei terreni miocenici che gli si appoggiano a Sud, ne consegue che da Voltaggio a Spinetta, per Rocchetta ligure, si è potuto constatare una vera conca non solo apparente ma reale, cioè stratigrafica, conca *liguriana* che ricevette nel suo interno i terreni miocenici e che in certo qual modo chiude assai bene a Sud-Est il bacino terziario del Piemonte.

Nel grande affioramento *liguriano* di Volpedo-Giarella in Val Curone evvi un importante fenomeno stratigrafico; esiste cioè nel rilievo di Ca di Bruno una specie di centro di sollevamento da cui pendono all' intorno i banchi *liguriani* che immergonsi a Sud, Ovest e Nord sotto i terreni oligocenici. Siccome in questa regione riappaiono assai sviluppati i grossi banchi calcarei alternati cogli argilloschisti, si può in diversi punti, specialmente presso il Molino del Bove, osservare nettamente la tettonica dell'orizzonte *liguriano* i cui strati sono quivi inclinati di circa 60° verso Sud-Sud-Est; invece dal lato settentrionale delle colline di Reguardia veggonsi i banchi marnoso-argillosi e calcarei pendere di una trentina di gradi verso Sud-Sud-Ovest; nelle vicinanze di Poggio essi inclinano piuttosto all' Ovest, finchè verso Volpedo assumono una pendenza abbastanza regolare a Nord, sempre però naturalmente con numerose eccezioni che non paionmi tuttavia infirmare l'andamento stratigrafico generale sovraindicato.

Nelle colline di Tortona a causa della predominanza delle

argille scagliose a stratificazione, come di solito, confusa, e dei rari e poco profondi tagli naturali, ma specialmente a motivo del grande sviluppo dell'agricoltura, riesce difficile rendersi conto esatto della stratigrafia *liguriana* la quale non sembra però presentare quivi fatti importanti; in generale pare che in queste colline i banchi eocenici pendano verso l'Ovest all'incirca ma con delle numerose varianti verso Nord e Sud.

Il vedere i depositi miocenici e pliocenici disposti molto variamente sul *Liguriano* di queste colline di Tortona e talora addentrati alquanto nelle attuali vallate, come ad esempio in valle Ossona oltre Villaromagnano, ci rende avvertiti che già durante il Miocene ed il Pliocene era in parte abbozzata l'orografia di queste regioni, sia per gli agenti esterni che per le ripiegature degli strati *liguriani*.

Le stesse difficoltà che incontransi nello studiare la tettonica del *Liguriano* delle colline tortonesi esistono pure, e per le stesse cause, per la maggior parte degli affioramenti di questo terreno nelle colline Torino-Valenza.

Infatti nella parte più orientale di queste colline là dove appaiono i terreni *liguriani*, spesso per tratti assai poco estesi, essi ci si presentano solo sotto forma di depositi molto tormentati, infranti ed a stratificazione affatto indistinguibile; tuttavia dall'andamento degli affioramenti *liguriani* possiamo dedurre che quelli più orientali hanno direzione ad un dipresso da Nord a Sud mentre quelli di tutta la restante parte delle colline Torino-Valenza sono piuttosto diretti da Ovest-Nord-Ovest ad Est-Sud-Est.

Persino nella grande zona *liguriana* di Casale, per quanto siano numerose le escavazioni fattesi per estrazione del calcare, non trovansi che raramente dei banchi a stratificazione un po' attendibile. In alcuni punti però, come ad esempio presso la Torre Gajona, il Torcello, ecc. è possibile osservare la tettonica di questa zona *liguriana* e dedurne come in generale i suoi strati pendano piuttosto verso il Sud e solo presso la pianura padana inclinino a Nord. In questa regione sono spesso

molto evidenti le ripetute ripiegature degli strati; così per esempio salendo da Villa Sardi a C. Ragazzina, si veggono gli strati *liguriani*, costituiti da un' alternanza di arenarie giallastre, di sabbie e di argille brune e grigiastre, inclinare dapprima di circa 60° verso Nord, poscia sopra Torcello con ripetute contorsioni assumere l'inclinazione opposta.

L'affioramento *liguriano* di Cuccaro, alquanto distante dall'allineamento solito di questi terreni, è probabilmente dovuto ad un corrugamento laterale però quasi parallelo a quello principale di cui vediamo diversi lembi irregolarmente elissoidali da Lu a Camagna.

Nello spuntone *liguriano* di Ottiglio, ma ancor più chiaramente in quello di Cortenova-Montalero, veggonsi banchi eocenici fortemente sollevati e diretti ad un dipresso da Nord-Ovest a Sud-Est, cioè parallelamente circa all'asse orografico della collina.

Gli affioramenti *liguriani* sulla sinistra del Po mostrano i loro banchi quasi verticali e diretti da O. N. O. ad E. S. E. circa.

Anche nei vastissimi affioramenti *liguriani* di Verrua e di Lauriano possonsi raccogliere pochi dati sulla tettonica di questo orizzonte, ma per quel poco che potè essere osservato pare che essa sia in complesso abbastanza concordante con quella dei sovrastanti terreni *tongriani* e *bartoniani;* in alcuni punti possonsi osservare stupende ripiegature negli strati marnoso-arenacei-calcarei, come per esempio alla Fornace di Monticelli Verrua, dove essi costituiscono un vero arco colla convessità rivolta a Nord-Est, e con pendenza verso il Sud-Ovest circa.

Nell' esaminare le rotture e gli spostamenti di questi straterelli di varia natura fortemente ripiegati si comprende facilmente perchè di solito nelle zone *liguriane* siano solo più ridotti a frammenti sparsi i banchi calcarei ed arenacei che si alternano colle argille scagliose; ben sapendosi come questi terreni abbiano generalmente subite potenti pressioni e quindi numerose contorsioni.

Nel rio di S. Fede a Sud di Cavagnolo sotto C. Gallardo

veggonsi i banchi calcareo-arenacei del *Liguriano* drizzati quasi alla verticale e diretti da Ovest-Nord-Ovest ad Est-Sud-Est, cioè concordanti coi depositi *bartoniani* che vi si appoggiano sopra.

Fenomeni consimili, quantunque con locali ma abbastanza notevoli varianti, osservansi nella valle di Monteu da Po, nelle cave di Lauriano, nelle vicinanze di Bevilacqua, ecc. per modo che si può conchiudere che, se in complesso la direzione dei banchi *liguriani* è abbastanza concordante con quella dell'asse maggiore della collina, sonvi però così svariate contorsioni, più o meno ampie, che esse, nell'esame particolare dei fatti, spesso paiono opporsi alla veduta generale che ho sopraccennato.

Possiamo infine notare come nell'affioramento *liguriano* di Cocconato i banchi eocenici siano generalmente inclinati di 40°, 50° e più, e diretti da Ovest-Sud-Ovest ad Est-Nord-Est, ed inoltre che, mentre dal lato settentrionale di questa zona *liguriana* gli strati pendono specialmente verso Nord, dal lato opposto invece inclinano per lo più a Sud circa, cioè in modo da concordare alquanto, in complesso, coi terreni oligocenici circostanti; pare quindi che questo affioramento corrisponda solo ad una specie di ruga laterale secondaria.

Potenza.

In causa dei ripetuti contorcimenti e dello svariatissimo andamento stratigrafico dei terreni *liguriani*, oltre che pel fatto che spesso solo appaiono in lembi ristretti, è sovente impossibile limitarne la potenza; tuttavia limitandomi alle regioni dove per più lungo tratto si può seguire in un dato senso una regolare stratificazione, così nella valle Scrivia tra Isolabuona ed Isola del Cantone e nella valle del Curone attorno al nucleo di sollevamento di Ca di Bruno, credo poter affermare che il *Liguriano* raggiunge talora la potenza di circa 2000 metri; noto però come da osservazioni che ebbi occasione di fare al-

l'infuori del bacino terziario in esame, ma però solo nelle vicine Alpi Marittime, sembrami poter dedurre che in alcuni luoghi la pila dei banchi *liguriani*, anche tenendo conto dei loro ripiegamenti, raggiunge forse i 3000 metri in spessore. Ciò ci prova sempre più che il *Liguriano* rappresenta solo una *facies* del gran piano *Parisiano*, e forse anche talora da parte del *Cretaceo*.

Altimetria.

Ha poca importanza, nello studio del bacino terziario del Piemonte, l'esame della massima altezza che vi raggiunge il *Liguriano*, giacchè quivi essa è molto minore di quella che lo stesso terreno raggiunge altrove, sia nella catena appenninica, sia nelle Alpi Marittime dove, al M. Encastraye per esempio, lo si vede sollevarsi sin quasi a 3000 metri sul livello marino.

Ad ogni modo se esaminiamo sotto questo punto di vista il *Liguriano* della regione in studio vediamo che nelle vicinanze di Voltaggio esso arriva in alcuni punti a 700 ed 800 metri (M. Cavetti 815); altitudini simili, ed anzi generalmente minori, tocca tra la valle della Scrivia e quella della Borbera, sollevandosi invece verso Est sin oltre i 1700, come al M. Ebro, e poi va gradatamente abbassandosi verso Volpedo e Tortona sino ad immergersi sotto la pianura.

Quanto agli affioramenti *liguriani* dei colli Torino-Valenza essi spesso si sollevano solo a circa 200 metri, tuttavia in alcuni punti nei colli di Casale, essi arrivano quasi ai 300 metri e quelli di Verrua, di Lauriano e di Cocconato spesso si sollevano sopra questa quota raggiungendo anche i 385 metri come alla Cappella di S. Michele, ad Est del paese di Piazzo, toccando anzi persino i 410 metri presso la borgata Pareglio.

Rapporto coi terreni sotto e soprastanti.

In tutto il bacino terziario del Piemonte è solo nelle Alpi Marittime che si possono osservare i rapporti del *Liguriano* coi terreni sottostanti. Infatti nei dintorni di Voltaggio vediamo i banchi inferiori di questo orizzonte poggiare direttamente e con assoluta discordanza stratigrafica sui terreni preterziarî ed in seguito nella valle della Scrivia, del Borbera, del Curone e nelle colline tortonesi i banchi *liguriani* più o meno ripiegati e contorti non presentano mai passaggi ai terreni inferiori.

Invece in molte regioni delle Alpi Marittime, specialmente in Val Stura, si può vedere come i banchi arenaceo-calcari e gli argilloschisti (cioè il *Flysch*) *liguriani* passano graduatissimamente ai banchi calcarei nummulitiferi del *Parisiano* e poscia insensibilmente al *Cretaceo*.

Questa transizione graduatissima tra piano e piano l'osserveremo d'ora in avanti fra tutti gli orizzonti terziarî, per modo che si può dire giustamente che in Piemonte è possibile passare senza salti, attraverso tutta la serie terziaria, dal *Secondario* al *Quaternario*.

Quanto ai rapporti del *Liguriano* coi terreni sovrastanti, siccome ebbi già a trattarne in un lavoro speciale, così mi limiterò qui a pochi cenni riassuntivi.

In generale, tra il *Liguriano* ed il *Tongriano* esiste un *hyatus* piuttosto notevole che corrisponde a tutto il *Bartoniano;* esso è molto evidente nei dintorni di Voltaggio, in Val Scrivia, ecc., sin nella Valle Borbera dove il *Liguriano* assume la *facies* di *argille scagliose* nerastre, che ne rappresentano la parte superiore. Orbene, dalla Valle Borbera risalendo alla borgata Merlazzina, vediamo che tra queste tipiche argille scagliose *liguriane* ed i conglomerati *tongriani* appaiono e si sviluppano poco a poco da Sud a Nord banchi marnoso-argillosi che hanno in parte la *facies tongriana* e in parte quella *liguriana*; ciò specialmente a causa dell'interporsi fra i banchi marnoso-arenacei, certamente

tongriani, ed i banchi conglomeratici dello stesso piano geologico, un complesso di marne argillose nerastre, senza evidente stratificazione, che ricordano quasi perfettamente quelle del *Liguriano* superiore tanto più che racchiudono eziandio straterelli di calcare simile alquanto a quello *alberese* dell'eocene.

A questo riguardo una sezione bellissima, che riportai nel sovraccennato lavoro, si può osservare salendo dalla borgata Merlazzina (500 m.) al M. Rivarossa (910 m.). Noto poi che secondo recenti osservazioni sembranmi doversi inglobare nel *Liguriano* superiore (passante per *facies* al *Bartoniano*) le marne scagliose ed i banchi arenacei di Serra-Brignano-Pallanzona, che credetti dapprima ancora inscrivibili al *Tongriano* inferiore, appunto per la loro *facies* speciale; tale incertezza di riferimento dipende precisamente dal fatto che in queste regioni, se non esiste un graduale passaggio tra *Tongriano* e *Liguriano*, quest'ultimo orizzonte presenta però quivi i suoi banchi superiori (fatto assai raro in generale), i quali hanno caratteri che li fanno rassomigliare di molto ai banchi del *Tongriano* inferiore.

Noto qui come le arenarie a *Nummulites vasca*, *N. Boucheri var.*, ecc., di Giara (alta Valle Museglia), ma specialmentè le marne ed i calcari, pure a *N. vasca* e *N. Boucheri var.* di M. Rivarossa, nonchè le marne grigio-verdastre di Giarella, S. Giorgio-Casasco (V. Curone), ecc., rappresentano già la formazione di passaggio (*Sestiano*) tra *Tongriano* e *Bartoniano*, ed anzi in parte debbonsi già includere nel *Bartoniano*, per modo che la transizione dal *Tongriano* al *Liguriano* in queste regioni è spesso molto graduale.

Nelle restanti parti dei colli tortonesi non possiamo più osservare generalmente graduali passaggi tra i due terreni in questione, anzi spesso si nota un'assoluta discordanza tra il *Liguriano* ed i terreni oligocenici che gli si appoggiano direttamente.

La stessa cosa ad un dipresso deve ripetersi per le colline Torino-Valenza, dove generalmente il *Liguriano* è direttamente coperto dal *Tongriano,* ma con un evidente lacuna fra questi due orizzonti geologici.

Però nelle colline torinesi tale lacuna è soventi riempita dalla comparsa del *Bartoniano* il quale, mentre superiormente si collega insensibilmente col *Tongriano* per mezzo di banchi riferibili al *Sestiano*, inferiormente passa gradatissimamente al *Liguriano* per mezzo di marne rossastre, o di marne argillose verdiccie o rossiccie inglobanti già lenti di arenaria (*pseudomacigno*) di calcare (*pseudoalberese*) nonchè lenti arenaceo-puddingoidi con Nummulitidee, per modo che soventi riesce impossibile decidere se certi banchi sono già da riferirsi al *Liguriano* od ancora al *Bartoniano*.

Questi fatti si possono osservare specialmente bene al margine esterno della zona *bartoniana* tra le colline di Verrua Savoia e l'alta Valle Caservalle, nonchè in alcuni punti di Val Trincavenna nelle colline di Brozolo, ma nel modo più chiaro nelle colline ed al fondo dei valloni tra Lauriano ed il vallone di S. Fede, dove osserviamo:

Elveziano	— Marne, sabbie ed arenarie, grigie e grigio-giallastre
Langhiano	— Marne grigiastre, dure scagliose
Aquitaniano	Banchi marnosi ed arenacei Marne grigiastre e bleuastre Banchi arenacei grigio-bruni
Stampiano	— Marne grigiastre, friabili
Tongriano	Arenarie straterellate Marne grigiastre friabili
Sestiano	— Arenarie straterellate con Nummuliti
Bartoniano	Marne grigio-verdastre con strati calcarei Marne argillose rossiccie o verdastre con lenti arenacee e calcaree
Liguriano	Marne argillose grigio-verdastre o rossastre, con lenti di *calcare alberese* e di *Macigno* e banchi breccioso-conglomeratici Banchi conglomeratici Argille scagliose, banchi di *calcare alberese*, di *Macigno*, ecc.

Località fossilifere.

Siccome le poche forme fossili del *Liguriano* sono variamente sparse in quasi tutti i banchi che lo costituiscouo, così è difficile indicare località ove esse più abbondantemente si possano raccogliere: si può invece notare che le impronte di *Helminthoidea* sono assai comuni negli schisti argillosi-calcarei della Valle della Scrivia, così presso Villavecchia, mentre i resti di fucoidi arborescenti riscontransi specialmente, e talora in quantità straordinaria, in certi speciali orizzonti dei calcari biancastri che stanno frammezzo alle argille scagliose, come, per esempio, nelle colline Torino-Valenza presso Casale, Villadeati, Brozolo, Brusasco, Lauriano, ecc. Per rintracciare tali resti fossili è specialmente utile l'esplorare gli scavi fatti per l'estrazione del calcare ed i materiali, sia utili che inutili come pietra da calce, che trovansi sparsi nelle vicinanze di tali cave; notisi inoltre che incontrando in un dato luogo o strato un esemplare dei fossili sopra indicati è utile il proseguire pazientemente ed accuratamente le ricerche in quella stessa località perchè essi trovansi per lo più in grandissimo numero nello stesso banco. Le nummuliti e le orbitoidi incontransi rarissimamente qua e là fra le arenarie delle colline tortonesi e pavesi; nelle colline di Casale trovansi banchi a numerose Nummulitidee nell'affioramento *liguriano* lungo il Po, quasi di fronte a Trino; nelle colline torinesi trovansi pure Nummulitidee in speciali banchi calcarei breccioso-conglomeratici del *Liguriano* superiore passante al *Bartoniano*, specialmente nelle vallette di Monteu da Po e di S. Fede, nonchè presso il Bricco di Marmito in diversi punti.

Descrizione geologica regionale.

Il *Liguriano* delle Alpi Marittime è già noto per altri studi.

Del *Liguriano* dei dintorni di Voltaggio, dove questo terreno comincia ad apparire nel bacino terziario in esame, mi

limiterò a pochi cenni principali avendone già trattato abbastanza ampiamente in altro lavoro.

Ritenendo *triassici* i calcari dolomitici escavati come pietra da calce nel rio Frasso e sotto al Castello di Voltaggio, e che io, pur riconoscendone la fisionomia *triassica*, avevo dapprima dubitato rappresentassero una *facies* speciale del *Liguriano*, e lasciando ad un esame successivo i banchi ofiolitici, l' eocene di queste regioni si può dire consti essenzialmente di Calcoschisti e di argilloschisti talcosi, per lo più fortemente sollevati, che rappresentano il vero *Flysch* alpino.

I calcoschisti a stratificazione nettissima, spesso assai compatti, talora passanti ad *Ipoftaniti*, sono specialmente sviluppati nella parte inferione del *Liguriano* di queste regioni e veggonsi assai bene in Val Lemna anche solo percorrendo la strada da Voltaggio ai Molini di Voltaggio.

Molto più estesamente sviluppati e più potenti sono gli argilloschisti talcosi (che però passano talora gradatamente ai sovraccennati calcoschisti) con lenti incluse o interstrati o arenacei, quarzitici o calcarei e con una tinta generale grigio-plumbea o grigia argentina assai caratteristica. Talora invece questi talcoschisti assumono un color giallo-verdastro o rosso-vinato, come si osserva per vaste ragioni, specialmente tra la Val Lemna e la Val Traversa; ciò dipende in parte da alterazione chimica, ma in parte eziandio da materiali accessori la cui presenza è forse in qualche relazione coi fenomeni che accompagnarono la formazione dei banchi ofiolitici generalmente non molto lontani.

Nella Valle Scrivia veggonsi sviluppatissimi gli argilloschisti talcosi in cui vennero scavate le due gallerie ferroviarie dei Giovi, incontrandosi in ciò, come è noto, gravi difficoltà a causa del rapido alterarsi ed idratarsi di questi terreni che, per essere spesso poco omogenei ed alquanto frantumati, cedono facilmente alle poderose spinte delle masse circostanti.

Ma a Nord di Ronco Scrivia agli indicati banchi schistosi grigio-plumbei, con lenti quarzose e calcaree bianche pieghettate, succedono per sovrapposizione banchi calcarei grigiastri,

alternati però ancora con argilloschisti brunastri lucenti; questo complesso di strati, che vediamo comparire ancora con aspetto quasi eguale nelle colline di Rocchetta Ligure e Volpedo, ci rappresenta la formazione del calcare *alberese* a frattura concoide, che però colla sua *facies* tipica compare poi specialmente più a Nord assieme alle *argille scagliose*.

Per esaminare minutamente la costituzione del *Liguriano* di queste regioni è utilissimo anche solo il percorrere attentamente la strada nazionale che passa in fondo di Val Scrivia, esistendovi numerosi tagli naturali ed artificiali che mettono a nudo l'intiera serie stratigrafica di questa ampia zona eocenica.

Dalla Valle Scrivia portandoci verso Roccaforte possiamo vedere che nel *Liguriano* affiorante sotto al velo spesso interrotto dei terreni *tongriani* (come già in alcuni punti sopra il paesello di Mereta, ma specialmente verso le borgate di La Riva, La Barca, ecc.), con i banchi di vero *Flysch*, cioè con gli argilloschisti interstratisicati a banchi arenacei e calcarei grigiastri, si alternano e poscia loro si sostituiscono gradualmente banchi argilloso-marnosi di color bruno con inclusi straterelli di calcare biancastro e di arenaria grigio-giallognola; ma generalmente questi sono infranti e ridotti a frammenti sparsi irregolarmente nella massa argillosa; si passa cioè in queste regioni alla notissima *facies* delle *argille scagliose* e dei *galestri* dell'Appennino, *facies* che prende poi l'assoluta predominanza nella restante parte del bacino terziario del Piemonte.

Infatti da Roccaforte a Rocchetta Ligure, Cantalupo, Colonne, ecc., sino allo espandimento *tongriano* di S. Sebastiano Curone, vediamo sviluppatissime le *argille scagliose* ed i *galestri* con forme però svariatissime per maggior o minor sviluppo dei banchi calcari ed arenacei, pel colore diverso che presentano le marne argillose che, generalmente nerastre, passano spesso, o per alterazione o per sfumature naturali, al rossastro, al violaceo, al verdiccio, ecc.

Fra le regioni più istruttive, almeno nei limiti di questo lavoro, per osservare il passaggio tra il *Liguriano* inferiore a

facies alpino-appenninica e quello superiore a *facies* appenninica e subappenninica, è da indicarsi il Vallone Spinti dal M. Lerta sin dove l'eocene vien coperto dal *Tongriano*. Infatti, risalendo questa valle, si può vedere la graduale transizione tra i terreni che il Pareto pose nel suo *Modenese* e quelli che incluse nel *Liguriano* in senso stretto; anzi la maggior parte della formazione eocenica quivi visibile è già da attribuirsi al vero *Liguriano*, essendo costituita di strati calcarei grigiastri, frammentari, e di strati arenacei. Questi però sono spesso alternati con argille scagliose, le quali alla loro volta formano quivi già un passaggio agli argilloschisti che sono tanto sviluppati nell'Appenino Ligure.

A Sud della borgata Cafforenga si inizia poi il tipico *Liguriano* con potenti banchi di calcare *alberese*, di *Flych* ad *Helminthoidea*, con argilloschisti talcosi ecc., talora però ancora con qualche strato di argille scagliose nerastre intercluse.

In tutta questa serie stratigrafica la tettonica è poco regolare; osservansi numerosi ripiegamenti e contorcimenti (come per esempio, tra M. Eremita e M. Langonio) ed inclinazioni spesso fra di loro contrarie in punti vicinissimi. Ma in Val Sisola, a valle di Sisola, l'andamento stratigrafico diventa più regolare e veggonsi i banchi inclinare di 30° a 50° circa verso il Nord-Ovest o l'Ovest, almeno in linea generale, come si può osservare benissimo ad esempio nei dintorni di borgata Pagliaro, Rocchetta, Arborelle, Bregni, Montacuto, ecc. In queste regioni hanno un'assoluta prevalenza nella costituzione del *Liguriano* le argille nerastre con cui, oltre a banchi frammentari di arenarie, si alternano spesso potenti banchi di calcare *alberese*, come, per citare un esempio, si può osservare nei dintorni di segnale Bregni.

Tra le borgate di Montacuto e di Costa troviamo un fatto assai interessante, che avremo ancora occasione di osservare altrove, cioè la comparsa di potentissime lenti conglomeratiche, che a primo aspetto parrebbero lembi staccati di *Tongriano* inferiore, ma che credo invece assolutamente includibili nel *Liguriano* superiore.

Infatti ridiscendendo la valle Museglia vediamo i banchi arenacei e calcarei, alternati colle argille scagliose nerastre, presentare una nettissima inclinazione, variante, da 30° a 60°, verso il Nord-Nord-Ovest; sotto Montacuto a questi banchi tipici del *Liguriano* si sovrappongono direttamente e concordemente grossi banchi conglomeratici, ricoperti ancora da argille scagliose nerastre con calcare *alberese;* su tutto ciò poi si appoggia, poco a Nord, il *Tongriano* inferiore (forse anche il *Sestiano*) costituito da arenarie grigio-chiare, da conglomerati, ecc., e stratigraficamente abbastanza concordante col *Liguriano*, da cui però credo sia separato per un forte *hyatus* corrispondente a tutto il *Bartoniano.*

Ad un dipresso la stessa successione stratigrafica osservasi ancora verso Est sino a borgata Costa. Gli elementi di questi conglomerati sono talora di oltre un metro, però più comunemente di solo 15 o 20 centim. di diametro, quasi sempre fortemente cementati fra di loro, spesso profondamente improntati, di natura prevalentemente arenacea o calcarea o diasproide; ciò che ci indica come questo conglomerato si è formato specialmente alle spese delle più antiche formazioni *liguriane.* I banchi conglomeratici in questione si presentano spesso sollevati quasi alla verticale od anche leggermente rovesciati, come nel vallone di C. del Ferro.

In Val Staffora, specialmente nella sua parte più bassa, osservansi sviluppatissime le argille scagliose per lo più nerastre, ma anche spesso violacescenti, con zone qua e là di color rosso, cioè colla tipica *facies* del *Liguriano* superiore (*Modeniano*) appenninico. Le argille *galestrine* a tinte variegate sono attraversate da zone più o meno regolari di calcari e di arenarie frantumate, così, ad esempio, tra Bagnaria e Coriola, tra borgata Crocetta e Rio Frascata, ecc. Tali zone, per la direzione abbastanza costante che talora presentano, come appunto nell'ultimo caso accennato, servono assai bene ad indicarci l'andamento stratigrafico della formazione eocenica, ciò che difficilmente si potrebbe conoscere in altro modo.

Ad un dipresso colla medesima *facies* vediamo presentarsi il *Liguriano* sia nella zona Brignano-Spinetta, sia nelle colline tortonesi; quivi infatti qua e là fra le argille scagliose brune compaiono aree di argille verdastre o, più comunemente, rossastre ed anche gialle e grigie, tinte che possonsi, ad esempio, osservare nel rio incassato a Nor-Est del paese di Montebello dove gli strati sono ora rizzati alla verticale, ora inclinati solo di 30° o 40° con evidenti ripiegature; così pure argille rossastre veggonsi assai sviluppate qua e là nelle colline presso Tortona, specialmente nei rilievi a Nord di Vho.

Talora invece le argille scagliose assumono un color nerastro così intenso che certi banchi simulano di lontano depositi lignitici, come ad esempio si può osservare nel Rio Cornigliasca dove gli strati argillosi neri sono alternati più o meno regolarmente con strati calcareo-marnosi compatti di color grigiastro o giallognolo.

Molto interessante è il *Liguriano* superiore dal M. Vallassa alla borgata Pallanzona poichè quivi esso presenta in parte una *facies* sabbioso-arenacea che lo fa rassomigliare molto al *Tongriano* inferiore, tanto che in una nota sul passaggio tra il *Liguriano* e *Tongriano* credetti di poter già includere i suddetti banchi nel *Tongriano* basale, mentre che ora invece credo piuttosto doverli ancora attribuire al *Liguriano* superiore passante al *Bartoniano*; ciò in causa di una potente formazione di argille *galestrine* violacescenti che li dividono dal vero *Tongriano*.

Lo studio dettagliato di questa zona speciale fu già fatto nella sovraccennata nota, basta quindi indicare ora come la costituzione della zona del *Liguriano* superiore in esame sia rappresentata dalla seguente serie stratigrafica:

Tongriano — Arenarie, sabbie e conglomerati (appoggiantesi, con *hyatus*, sul *Liguriano*).

Liguriano superiore
- Argille galestrine bruno-violacee (pila potente) e Marne e sabbie grigiastre regolarmente stratificate (*pseudo-bartoniane*).
- Banchi calcareo-arenacei, alternati con marne grigiastre; spesso ridotti in frantumi.
- Argille scagliose nerastre con banchi frammentati di calcare *alberese* e di arenaria.

Nella parte settentrionale delle colline tortonesi il *Liguriano*, per quanto lascia scorgere la sviluppatissima coltura del terreno, pare si presenti alquanto arenaceo. Quanto ai banchi calcarei, quasi sempre ridotti in frammenti e commisti ai banchi arenacei, essi trovansi sparsi quasi ovunque, specialmente presso Brignano, tra Casasco e Magrassa, nei dintorni delle Tassere, tra Pallanzona e Montebello, presso Alpicella e Montale, nelle colline di Spinetto attorno alla C. Roncrasio, da C. Bellaria al Rio Pso, fra argille nerastre e verdiccie, alla C. Daviceo ed a S. Bartolomeo in val Grue, presso la C. Bruciata, a Sud di Vho e nelle colline di C. Bellameglio presso Tortona, dove i banchi di calcare veggonsi spesso commisti ad argille verdastre; generalmente però questi affioramenti calcarei non vennero ancora utilizzati come pietra da calce.

Fra le argille scagliose sopra la C. Roncrasio, ad Ovest di Bersano ebbi a riscontrare uno stupendo esemplare di quelle concrezioni, conosciute col nome di *septarie*, che sono tanto comuni in certe località dell'Appennino fra terreni consimili.

La *facies* arenacea è assai ridotta in queste regioni, tuttavia è notevole come nella valle Grue, e precisamente tra C. Daviceo e C. Campoltrone, trovinsi assai potenti banchi, ripieghettati ed infranti, di argilloschisti arenacei che ci ricordano molto bene il *Flysch* delle Alpi Marittime. È inoltre importante l'osservare come in questa stessa località da ambo i lati di Val Grue, assieme o meglio sul lato settentrionale dei sovrindicati banchi

di *Flysch*, stanno arenarie grossolane passanti talora a durissimi conglomerati; questi sono per lo più a piccoli elementi (calcarei od arenacei) cementatissimi, ma talora anche ad elementi abbastanza voluminosi (8-10 centim.). Tali conglomerati, passanti talora localmente a breccie, quantunque per la loro posizione possa sorgere il dubbio che siansi da attribuire ad un lembo oligocenico conservatosi per la sua durezza, tuttavia per l'assieme dei caratteri sembrami debbansi ancora riferire al *Liguriano;* questi banchi, utilizzati come materiale da costruzione, sono sollevati quasi alla verticale, con direzione ad un dipresso da Sud ad Ovest.

Esaminando la larga zona d'affioramento di *Liguriano* di Val Curone a Sud di Volpedo è a notarsi che nella sua parte periferica, la quale va ad immergersi sotto ai terreni oligocenici e miocenici, si presenta sviluppata la *facies* delle argille scagliose, commiste a banchi calcarei, specialmente sopra a C. Premarone, nella parte alta del Rio del Brolio, attorno al Poggio, a Sud di Monleale, ecc.; invece verso la parte più interna di questa zona, che già dicemmo presentare una specie di centro di sollevamento nel rilievo di Cà di Bruno, assieme alle argille scagliose, racchiudenti frammenti di calcare *alberese*, si sviluppano molto le arenarie, sia in banchi regolari alternati con argilloschisti talcosi e con calcari, come vedesi stupendamente bene presso il Molino del Bove (*facies* simile a quella di Val Scrivia presso Pietrabissara), sia ridotte a frammenti irregolari o commiste a sabbie e marne sabbiose giallastre o grigio-verdastre, che si possono specialmente osservare lungo la strada e nell'alveo del Curone, sotto Montalto.

Anche in questa regione sotto le assise or ora indicate appaiono, ed assai sviluppati, i conglomerati cementatissimi, a ciottoli improntati in modo straordinario e che credo riferibili al *Liguriano;* questi conglomerati ad elementi poco voluminosi (raramente di 20 centim. di diametro), formati specialmente di calcare *alberese* e di arenarie che paiono provenire dal *Liguriano* inferiore, costituiscono in massima parte il Montalto con

inclinazione specialmente pronunciata verso il Sud, mentre i banchi sabbioso-arenacei, che ne formano il fianco settentrionale, pendono già verso il Nord.

Al M. Cugrosso incontriamo ancora durissimi banchi arenacei, spesso frantumati, a cui si uniscono grosse lenti conglomeratiche, cementatissime, ad elementi per lo più piccoli, ma talora anche di oltre 10 centim. di diametro; questi ciottoli, di natura specialmente arenacea, calcarea o diasproide, si presentano talvolta notevolmente schiacciati e sconquassati.

Assieme a questi conglomerati, specialmente sul lato settentrionale di Montalto, si sviluppano potenti banchi sabbiosi ed arenacei, di color giallastro, che hanno molto la *facies* di terreni miocenici.

È poi notevole che questa formazione arenaceo-conglomeratica non trovasi già qui nella parte superiore del *Liguriano* come verificasi altrove, ma ad un dipresso nella sua parte media; giacchè attorno al suo punto di affioramento i sovraincombenti e tipici terreni eocenici (costituiti di marne grigiastre scagliose alternate con banchi di calcare *alberese* e di *Flysch*) pendono irradialmente verso l'esterno in modo abbastanza regolare, di un 40° in media, come si può vedere molto bene specialmente nella parte inferiore del Vallone del Brolio.

Quindi dalla Giarella alle vicinanze del Bric Montalto noi troviamo un'interessantissima serie stratigrafica che si può indicare in questo modo:

Tongriano — VIII. Arenarie e conglomerati in banchi potenti.

Bartoniano — VII. Marne farinose grigio-verdiccie.

Liguriano

VI. Argille scagliose nerastre con qualche strato frantumato di calcare *alberese* e di arenarie.

V. Potente complesso di banchi arenacei (*Macigno*) e calcarei (*Alberese*) alternati con marne argillose grigio-nerastre ed argilloschisti talcosi (*Flysch*).

IV. Marne sabbiose grigio-giallastre con strati frantumati di arenaria e di calcare, con passaggi talora ad argille scagliose.

III. Arenarie e conglomerati a ciottoli improntati; sabbie giallastre e giallo-verdastre.

II. Argille ed arenarie fra cui sono sparsi irregolarissimamente ciottoli e frammenti irregolari (a superficie spesso lucente) di Calcare, Serpentina, ecc.

I. Affioramenti ofiolitici.

Notiamo infine come nelle colline di Cà di Bruno, attorno agli spuntoni ofiolitici, che esamineremo in seguito, veggonsi, come di solito in tali casi, depositi breccioso-conglomeratici a struttura caotica in cui, frammezzo ad un arenaria giallastra, sono mescolati gli elementi serpentinosi con quelli arenacei e calcarei con rilegature di varia natura, tanto che riesce talora difficile il distinguere quivi con una certa chiarezza i diversi terreni.

Nei numerosi, quantunque spesso assai ristretti, affioramenti di *Liguriano* delle colline Torino-Valenza, questo terreno si presenta quasi esclusivamente colla *facies* di *argille scagliose* con banchi per lo più infranti d'arenaria e di calcare *alberese*.

Il *Liguriano* di Pietramarazzi, per quel poco che la coltivazione

permette di osservare, appare per brevissimo tratto alle falde meridionali del Bric Mariano colla *facies* di argille bruno-rossastre.

L'affioramento *liguriano* di Bric Mariano-C. Cardenas è molto più importante raggiungendo uno sviluppo di oltre 5 chilom., quantunque talora ridotto solo ad una striscia di un centinaio di metri di larghezza; talvolta invece esso è ampio quasi un chilometro; anche qui predominano le argille scagliose di color bruno, fra cui trovansi sparsi dei frammenti di arenarie e di calcari arenacei: non è neppur raro l'osservare argille di color rossastro, come per esempio, sulla cresta del Bric Cantoniere, e ad Est di C. Deamici, oppure di color verdiccio, come al Sud di C. Villa.

Sono quivi numerosi i frammenti di calcare *alberese* specialmente alle falde occidentali di Bric Castellar e sul fianco orientale di Bric Oliva. Trattasi qui di un corrugamento eocenico diretto all'incirca da Nord a Sud (cioè contrario a quello che osservasi generalmente nella restante parte dei colli Casale-Torino) e che portò a giorno i terreni *tongriani*, alterando molto l'andamento di quelli miocenici.

Quanto agli affioramenti *liguriani* a Nord di Lu, quello minore, a Sud di M. Torre, appare solo pel colore nerastro del terreno che costituisce il fondo della vallata; l'altro, pure assai piccolo, di C. dei Bersani è ben evidente per i frammenti arenacei e calcarei commisti alle argille scagliose brune; il maggiore, con uno sviluppo in lunghezza di oltre 3 Chilom. ed in certi punti con 1 Chilom. circa di larghezza, benchè quasi diviso in due dalla placca miocenica di Montalberto, presenta in più punti ben visibili le solite argille brune, ma commiste piuttosto a banchi frantumati arenacei che non a banchi calcarei.

L'allungato affioramento *liguriano* di Conzano-Camagna, col massimo diametro di tre chilom. e mezzo e colla larghezza di circa 500 metri, è importante industrialmente pel fatto che colle sue argille scagliose sono commisti abbastanza comunemente banchi o frammenti di banchi di calcare duro, scaglioso, utiliz-

zato in più punti come pietra da calce, ciò specialmente presso la C. Pellegrini e la C. Rivarolo, quantunque sviluppatissime sieno pure le marne calcaree biancastre tra C. della Madonna e la Cappella di S. Rocco.

Dal Molino di Camagna in val Grana sin oltre C. Serra presso Camagna, esiste un largo affioramento di argille scagliose brune *liguriane* coi soliti banchi infranti di arenarie e di calcare *alberese;* l'inclinazione di tali banchi pare sia prevalentemente verso Nord-Est.

Ad Ovest di Camagna, presso C. Barbotta, appare eziandio un affioramento *liguriano*, continuazione dell'ultimo accennato.

Una bella lente di questo terreno possiamo poi ancora osservare in val Grana, tra Cuccaro e la C. Nuova, dove le argille scagliose presentano pure i caratteristici banchi infranti di arenarie e di calcari; questo affioramento è forse da attribuirsi ad un corrugamento secondario, direi, dell'eocene, corrugamento parallelo però a quello principale dell'asse della collina.

La ben conosciuta zona *liguriana* di Casale, per quanto vasta, avendo uno sviluppo di circa 8 chilom. in lunghezza per 5 in larghezza, si presenta però abbastanza uniforme nella sua costituzione; come di solito vi predominano in modo assoluto le argille scagliose, specialmente nerastre, con sparsi quasi ovunque banchi di marna calcarea dura, biancastra, a frattura concoide e scagliosa e banchi di calcare *alberese*, grigio, rosso, biancastro o giallognolo; sonvi pure banchi di arenarie più o meno frantumate; talvolta compaiono anche marne argillose biancastre (come ad esempio sotto la torre Gaiona, presso la C. Serra, ecc.), che ricordano alquanto quelle mioceniche; qua e là veggonsi strati sabbioso-arenacei alternati colle tenacissime argille. In complesso però abbiamo una sola *facies* litologica in questa grande zona eocenica cioè la *facies* appenninica, direi, del *Liguriano*. In generale si nota che le argille scagliose nerastre sono assai ricche in banchi calcarei, mentre quelle grigiastre presentano piuttosto comunemente banchi o frammenti arenacei.

La continuazione, verso Ovest, della grande zona *liguriana*

di Casale osservasi nelle colline di Camino, quasi di fronte a Trino, ed anzi essa serve assai bene a collegare il *Liguriano* dei colli casalesi con quello dei colli della Verrua e di Brusasco; questo affioramento, lungo quasi 3 chilometri, coperto a Sud dai terreni eocenici ed oligocenici ed in gran parte mascherato a Nord dalle alluvioni del Po, consta essenzialmente delle solite argille scagliose brune con arenarie e calcari. È però assai interessante l'osservare che poco a Nord di Zizano e verso lo sbocco del vallone che esiste ad Est di Brusaschetto, appare nel *Liguriano* medio o medio inferiore una serie assai regolare di banchi arenacei, fortemente inclinati a Sud o Sud-Sud-Ovest, e che a diversi livelli presentano numerose piccole Nummuliti ed Orbitoidi (*Orbitoides stella*, *O. tenuicostata*, ecc.). Tale località è molto importante pel paleontologo che raramente può incontrare altrove Nummulitidee *liguriane*, cioè nel *Flysch*.

Il *Liguriano* (a marne grigie e rossastre con calcari, arenarie, concrezioni a *Septaria*, ecc.), affiora per lunghi tratti sulla sinistra del Po tra Palazzolo e S. Silvestro.

L'affioramento *liguriano* di Ottiglio, lungo quasi 2 chilom., presenta interessanti rapporti di sottoposizione col vicino spuntone *bartoniano;* fra le argille scagliose nerastre che lo costituiscono assieme ai soliti frammenti calcarei ed arenacei ebbi a rinvenire, benissimo conservata, una di quelle caratteristiche concrezioni che ricevettero il nome di *Septaria;* tra la C. Spinosa alta ed il rilievo *bartoniano* è assai netta la zona *liguriana* con arenarie e calcari in frammenti; presso C. Preus, raccolsi alla superficie del terreno dei frammenti di arenarie inglobanti piccole nummuliti, frammenti che forse provengono dallo stesso terreno *liguriano*.

Presso la borgata Starola, ad Est di Ponzano, appaiono per breve tratto le marne argillose nere del *Liguriano* coi soliti frammenti arenacei e calcarei.

Lo spuntone fusiforme di *Liguriano*, lungo circa un chilometro, che osservasi ad Ovest di Ponzano serve assai bene a guidarci sull'andamento della ruga eocenica di cui possiamo solo

rintracciare qua e là pochi brani, quando denudati dai sovrincombenti terreni oligocenici; come di solito tale zona è costituita da argille scagliose brunastre o bleuastre con frammenti di arenarie e di calcare *alberese*.

È interessante il piccolo affioramento *liguriano* del Cimitero di Fabiano, giacchè esso ci spiega il corrugamento oligocenico di Mombello.

In Val Stura vedesi ricomparire il *Liguriano* ben caratteristico nella valletta che discende da Piancerreto a C. Scaldino, giacchè quivi le argille scagliose nerastre presentano spesso degli affioramenti di banchi calcarei ed arenacei, ridotti come di solito a semplici frammenti argillosi; sul lato sinistro di Valle Stura il *Liguriano* è assai meno appariscente e lo si può quasi solo constatare per alcuni frammenti di calcare alberese sotto C. Perosio.

Continuando verso occidente troviamo che, prima di giungere alla grande zona *liguriana* di Verrua, affiora già in alcuni punti questo terreno colla solita sua *facies* di argille scagliose nerastre e rossiccie; così per pochi metri quadrati al fondo di Val Bosco sotto C. Rossi presso Oddalengo grande, e con uno sviluppo poco maggiore presso S. Antonio Vecchio (parte alta del rio della Marca verso Sud) dove le marne argillose, che qua e là presentano resti calcarei ed arenacei, hanno un color bruno violaceo o bruno bleuastro assai spiccato.

Nella parte alta di Val Caservalle affiorano per un certo tratto le argille bruno-bleuastre del *Liguriano*, che inoltre innalzandosi verso il Cimitero di Cortiglione prolungansi sino alla parte alta di rio della Marca, col solito corteo di calcari *alberesi* ecc.

I prolungamenti più orientali della zona *liguriana* di Verrua in Val Caservalle osservansi sotto Castella colla *facies* di argille nero-azzurrognole fra cui incontransi talora frammenti calcareo-biancastri ma più comunemente arenacei grigio-bruni.

Nelle vicinanze delle borgate Valeisa, Castella, Vignali, Casaretto, Piaj, ecc., le argille scagliose *liguriane*, spesso rossiccie o verdastre, sono molto ricche in frammenti di arenarie e talora

anche di calcare *alberese;* esse appaiono specialmente in fondo delle valli e nei bassi colli fra i più resistenti banchi oligocenici; è poi talora difficile il delimitare gli affioramenti *liguriani*, sia per il loro apparire specialmente nella parte bassa delle valli e quindi per lo più sotto depositi alluvionali, sia perchè le sovragiacenti marne oligoceniche rassomigliano talvolta alquanto a quelle eoceniche quando non si possono osservare che in piccolo spazio, come sovente è il caso.

In Val Piaj possonsi esaminare molto bene sotto C. Cerruti, per mezzo di profondissimi tagli naturali, le argille scagliose bruno-azzurrastre i cui banchi calcareo-arenacei intermedi facilmente si infrangono oppure, se già infranti, si disaggregano quando messi allo scoperto, per modo che i loro frammenti veggonsi numerosi alle falde dei pendii scoscesi.

Nelle vicinanze di Brozolo i banchi calcarei o marnoso-calcarei duri, scagliosi, biancastri si presentano molto sviluppati (ad esempio presso C. del Gallo) ed assai ricchi in bellissime fucoidi; d'altronde banchi calcarei, più o meno ben conservati, trovansi assai comunemente oltre che presso Brozolo anche in Val Trincavenna, nei dintorni di C. Mogol, presso S. Orsola, nel Rio Quarlasco, sotto Monticelli Verrua, ecc.

Le argille scagliose rosse o verdiccie appaiono talora frammezzo a quelle brune, così sotto Piazzone di Brozolo, a C. Visca, al Bric delle Pessere, ecc.

Talvolta colle argille, colle arenarie e coi calcari si alternano letti sabbiosi, oppure tutti questi terreni ridotti a straterelli si alternano ripetutamente fra di loro, come ad esempio, si può benissimo osservare per tagli artificiali nella stupenda curva che formano gli strati *liguriani* sotto Monticelli Verrua.

Debbo poi infine notare come presso C. Castellazzo, nelle vicinanze di C. Nuova di Marcorengo e nell'alta Valle Quarlasco, poco a Nord di C. Forno, esistono dei depositi conglomeratici, a ciottoli profondissimamente improntati e che, per quanto abbiano l'apparenza di placche *tongriane* sull'eocene, paionmi piuttosto far parte del *Liguriano* stesso, corrispondendo probabil-

mente ad un dipresso ai conglomerati che, in questo orizzonte, già osservammo in più punti dei colli tortonesi; osservo però che i ciottoli stupendamente improntati sovraccennati sono in parte costituiti di calcare che generalmente somiglia molto a quello *alberese*, per cui, se tali conglomerati sono eocenici, come credo, essi si sono formati alle spese dei banchi di calcare *alberese* che abbiamo già visto rappresentare una parte assai importante nel *Liguriano* inferiore: d'altronde la profondità delle impressioni che presentano questi ciottoli potrebbe forse attribuirsi oltre che alle azioni fisico-chimiche anche alla poca durezza che essi dovevano avere allorquando vennero ad essere riuniti assieme.

Oltre ai ciottoli calcarei sonvi pure ciottoli diasproidi, quarzitici, porfirici, granitici, serpentinosi, ecc., generalmente molto alterati e rilegati da una sabbia o da un'arenaria calcarea spesso profondamente decomposta. I ciottoli sono generalmente poco voluminosi, ma talora però presentano un diametro di anche 20 centim., talora anzi persino di oltre 50 centim., come osservasi presso C. Castellazzo.

La grande zona *liguriana* irregolarmente triangolare di Lauriano, oltre alle solite argille scagliose giallo-brune o nerastre o bruno-bleuastre, presenta qua e là delle argille verdastre o rossiccie come in Valle di Ponte presso C. Colombaro e Bevilacqua, a Sud di borgata La Pietra, ecc.; abbondantissimi quasi ovunque sono i banchi di calcare *alberese*, escavati su vasta scala nei luoghi più comodi all'uopo.

Fra le argille scagliose notansi talora, come in Valle S. Fede, presso C. Scarrone, in Val Monteu a Nord-Est di borgata Novarese, nelle cave dell'alta Val Mezzana, e nelle cave di Lauriano, delle vere breccie calcaree ridotte talora solo più a monoliti irregolari, ma che dovevano costituire primitivamente una specie di banco quasi continuo, ed anche strati breccioso-conglomeratici inglobanti molte Nummulitidee.

Per l'esame delle argille scagliose è specialmente utile il risalire la Valle di S. Fede, dove esse sono caratteristiche, bene

sviluppate e, direi, colanti in tempo di pioggia seco trascinando caoticamente sparsi i frammenti scagliosi di arenarie, calcari, ecc., cioè col tipico aspetto del *Liguriano* appenninico.

Nelle colline e nei valloni tra Lauriano e Val S. Fede si può esaminare in tutti i suoi più minuti dettagli il passaggio graduatissimo tra il *Liguriano* ed il *Bartoniano* inferiore.

È poi interessante l'osservare in val Monteu sotto borgata Novarese un potentissimo complesso di banchi conglomeratici ed arenacei soventi potentemente cementati, sollevati spesso alla verticale e con direzione variante tra Nord-Sud e Nord-Est-Sud-Ovest; questo conglomerato, di cui troviamo poi ancora dei lembi nelle cave di Lauriano presso C. Boggetto (dove è però poco cementato ed in parte anzi quasi ridotto a ghiaie) e dei frammenti in diversi punti fra le argille scagliose, (nonchè dei ciottoli nei conglomerati *tongriani*), credo doversi ancora riferire al *Liguriano* come quelli già sopramenzionati. Gli elementi di questi conglomerati, generalmente di 4 o 5 centim. di diametro (talora però anche di 20, 30 centim. e raramente persino di 1 metro di diametro), quantunque alquanto diversi a seconda le località ed i banchi in cui si osservano, sono specialmente di Serpentina, Granito, Quarzite, Porfido, Sienite, Micaschisto, Diaspro e Calcare; questi ultimi presentansi spesso fortemente improntati.

L'età *liguriana* di questi conglomerati è indicata, oltre che dalla loro cementazione, dalla loro *facies*, dalla loro stratificazione e dalla loro posizione fra le argille scagliose, anche perchè si possono talora osservare, per esempio nelle cave di *Lauriano*, fra questi conglomerati alcuni arnioni irregolari di argille scagliose verdiccie e rossastre, al tutto somiglianti a quelle *liguriane;* d'altronde le sovraccennate breccie certamente eoceniche, costituite di elementi calcarei derivanti probabilmente dallo sfacelo degli stessi banchi *liguriani* più antichi, ci spingono ad ammettere come dello stesso periodo anche i suddetti conglomerati. In conclusione dall'esame del *Liguriano* di Val Monteu risulta che sotto alle argille scagliose con banchi di calcare *al-*

berese e di breccie calcaree compaiono potenti banchi conglomeratici ed arenacei, ciò che s'accorda con quanto già osservammo di simile nei conglomerati *liguriani* delle colline tortonesi.

Interessantissima per spiegarci il curioso affioramento *tongriano* laterale di Villadeati-Penango è la zona *liguriana* che osservasi in fondo a val Stura presso Murisengo; essa è in gran parte costituita da marne calcaree dure, scagliose, e da marne brunastre con banchi calcarei a grosse Fucoidi (*Chondrites affinis*, ecc.), come si può vedere specialmente presso C. Cerro, C. Candido e borgata Ferrero; l'inclinazione di questi banchi *liguriani* è specialmente verso il Nord-Ovest.

Accenno ancora all'affioramento *liguriano* di Cocconato-Marmorito il quale, oltre alle solite argille scagliose brune ed anche verde-rossiccie, presenta qua e là i noti frammenti di banchi calcarei biancastri ed arenacei grigio-nerastri; specialmente tipici sono gli strati biancastri sotto C. Pessina. Oltre a ciò in fondo di Val Freddo osservansi almeno tre affioramenti di un'arenaria stratificata giallo-grigia che si può benissimo qualificare come tipico *Macigno* e che presenta varia inclinazione nelle diverse località, conservando però una direzione abbastanza regolare da Est ad Ovest allo incirca. Nei banchi di passaggio al *Bartoniano*, in Val Fabiasco e presso Curone, arenarie e puddinghe con Nummuliti, Orbitoidi ed Assiline.

Indico infine come frammezzo all'affioramento *bartoniano* di Gassino, specialmente nel vallone poco sotto C. Defilippi e nella Valle Maggiore sotto la C. Donaudi, si veggono spuntare quelle marne argillose rossiccie che formano il passaggio tra il *Bartoniano* ed il *Liguriano*.

L'ipotesi dell'Issel sulla zona *liguriana* di Rivara Canavese necessita ulteriori studi prima di essere confermata.

Riassunto.

Da tutto ciò che si è osservato intorno ai terreni *liguriani* della regione in esame possiamo dunque concludere che questi

terreni costituiscono, per dir così, l'imbasamento di gran parte del bacino terziario del Piemonte, cessando però probabilmente a Sud della linea Voltaggio-Torino, poichè si può presumere che lungo questa linea all'incirca avvenga la sovrapposizione del *Liguriano* alle roccie preterziarie, ad un dipresso come si osserva tra Cornegliano e Voltaggio.

L'andamento dei terreni *liguriani*, per quanto svariato nei particolari, se considerato in complesso è abbastanza concordante con quello dei sovrastanti terreni eocenici ed oligocenici, appoggiandosi essi alle roccie antiche dalle vicinanze di Genova a Voltaggio con direzione ad un dipresso Nord-Sud ed inclinazione verso Est, poscia curvandosi poco a poco a semicerchio con inclinazione verso il Nord, il Nord-Ovest, l'Ovest e poi persino verso il Sud, raccogliendo, per dir così, nella parte interna i terreni miocenici.

Il *Liguriano* mostra in val Curone a Sud di Volpedo una specie di centro di sollevamento da cui dipendono ancora i banchi *liguriani* dei colli tortonesi; si presenta poi nelle colline Torino-Valenza sotto forma specialmente di anticlinali, allineati ad un dipresso secondo il clinale orografico delle colline stesse, e talora anche ripetuti lateralmente come corrugamenti secondarî, generalmente però quasi paralleli a quello principale.

Il *Liguriano* consta nella parte inferiore specialmente di argilloschisti talcosi grigio-plumbei che in alto si alternano ripetutamente con banchi calcarei i quali prendono poscia la prevalenza; nella parte superiore è costituito essenzialmente di argille scagliose e di galestri di color nerastro passante talora all'azzurrognolo, al violaceo, o, più frequentemente, al verdiccio ed al rossastro; con tutto ciò alternansi frequenti banchi di arenarie e di calcari *alberesi* per lo più ridotti a frantumi angolosi sparsi fra le argille. Compaiono inoltre talora, specialmente nella parte superiore del *Liguriano*, sabbie, breccie e conglomerati, disposti in banchi più o meno interrotti.

Il *Liguriano* del bacino piemontese è quindi da considerarsi in massima come veramente di tipo appenninico sia litologica-

mente che paleontologicamente, eccetto che negli appennini liguri dove assume piuttosto la *facies* del *Flysch* alpino. Riguardo ai fossili il *Liguriano* presenta quasi solo le note impronte di *Helminthoidea* e di Fucoidi e rarissimamente invece resti di Nummulitidee; in potenza questo terreno pare che sia talora superiore ai 2000 metri, forse anzi raggiungendo i 3000 in alcune regioni limitrofe a quella studiata. Quanto all'elevazione che presenta il *Liguriano* ora esaminato essa è assai piccola, per lo più inferiore ai 400 metri; notiamo però come in alcuni punti degli Appennini questo terreno s'innalzi oltre i 1000 metri e come anzi nelle vicine Alpi Marittime si spinga sin quasi ai 3000 metri.

Si è notato infine come le argille scagliose brunastre o variegate del *Liguriano* superiore passino talora gradatissimamente ai banchi inferiori del *Bartoniano*.

CAPITOLO IV.

Formazioni ofiolitiche del Liguriano.

Per quanto le formazioni che passerò ora ad esaminare facciano parte, a mio parere, del piano *Liguriano*, pure per i loro caratteri così spiccati e per le questioni varie che loro si collegano credetti opportuno di descriverle in un capitolo speciale. Avverto però subito che trattandosi di lenti pochissimo estese nel bacino terziario del Piemonte e quindi poco importanti per la sua costituzione, mi limiterò a pochi cenni a loro riguardo senza entrare in un minuto dettaglio sulla loro natura e sulla loro origine.

D'altronde, a dire il vero, le formazioni ofiolitiche della regione in esame sono talmente simili a quelle dell'Appennino, e di queste si è già tanto e da tanti autori e da tanto tempo trattato che io credo inutile di fare ora lunghe considerazioni a loro riguardo.

Delle Serpentine e roccie affini che appaiono nei dintorni di Voltaggio ebbero già ad occuparsi l'Issel, lo Zaccagna, il Taramelli ed io stesso, risultandone idee abbastanza conformi, solo che come già ebbi ad osservare, non credo accettabile la denominazione di *Infraliguriano* all'orizzonte geologico che comprende le roccie ofiolitiche, e ciò per le ragioni sovraesposte, tanto più che lo stesso appellativo *liguriano* è piuttosto da attribuirsi ad una *facies* speciale di orizzonti diversi, che non ad un vero piano geologico generale. Alle formazioni serpentinose del Tortonese già accennò in un suo lavoro il Taramelli.

Quanto alle ofioliti dei colli Torino-Valenza, già il Pareto accennò vagamente, e più nettamente il Gastaldi, a quelle che affiorano presso Piancerreto; nessuno finora conobbe quelle di rio Freddo sotto Albugnano.

Giova osservare che la distribuzione geografica dei quattro principali affioramenti ofiolitici del bacino terziario del Piemonte sembra accompagnare l'andamento generale a conca del *Liguriano* piemontese, per modo che si può presumere che queste formazioni trovinsi, nelle varie località, a livelli non molto diversi rispetto alla serie stratigrafica del *Liguriano* e forse nella sua parte medio-inferiore, quantunque la comparsa sporadica degli affioramenti ofiolitici delle colline Torino-Valenza, senza che se ne possano constatare i rapporti colle formazioni *liguriane* circostanti, renda impossibile una sicura affermazione a questo proposito.

Quanto ai rapporti che presentano gli affioramenti serpentinosi coi terreni circostanti, essi sono specialmente interessanti e chiari nei dintorni di Voltaggio, dove si può osservare molto bene che i banchi ofiolitici sono interstratificati cogli argilloschisti talcosi e colle altre formazioni del *Flysch*, fatto assai importante come quello che delimita nettamente l'età di queste lenti rocciose, abbattendo completamente l'opinione che esse appartengano ad orizzonti preterziarî. Tuttavia là dove queste ofioliti *liguriane* appoggiansi a quelle antiche rimangono talvolta ancora dei dubbi nella loro delimitazione.

Degli affioramenti ofiolitici (già esaminati in un precedente lavoro) che appaiono presso Voltaggio nel *Liguriano*, alcuni hanno uno sviluppo assai considerevole, come ad esempio quello che dal M. Lagoscuro pare continuarsi più o meno potente ed irregolarmente suddiviso sin alla Valle Frasco, e quello che, con forma assai irregolare, compare in Val di Lemno, nelle vicinanze dello sbocco del torrente di Acquastriata; questi affioramenti sono per lo più interstratificati a banchi fortissimamente rialzati, durissimi e di natura alquanto diversa da quella del *Flysch* tipico. Altri affioramenti invece costituiscono solo delle piccole lenti, talora appena segnabili sulle carte; così ad esempio: quella che trovasi sulla cresta tra C. Uogo e la Val Lemno a Nord di Voltaggio; i due spuntoni serpentinosi esistenti verso la parte terminale di Val Morsone presso lo stabilimento di bagni e sotto lo stradone che conduce a Carrosio; più sviluppata è la zona ofiolitica del Rio Frasso, che è separata dal calcare *triassico* per mezzo di pochi straterelli di argilloschisti talcoso-arenacei; pure notevoli sono gli affioramenti lentiformi di Serpentina che si osservano presso Voltaggio, cioè uno nell'alveo del T. Lemno e due lungo la strada che sale a Castagnola; più sviluppato è il banco ofiolitico che appare sulla destra di Val Lemno ad Est di M. Lagoscuro; osservai poi ancora di recente fra gli argilloschisti talcosi un piccolo affioramento di Serpentina (di un bellissimo color verde-erba) in Val Paganino, precisamente là dove il *Tongriano* appoggiasi sul *Liguriano*. Un affioramento simile esiste pure mezzo chilometro ad Ovest di C. Scietti; inoltre notai in Rio Morsone alle falde delle cave di calcare *triassico*, un piccolo spuntone ofiolitico, che pare però avvolto da calceschisti ed argilloschisti arenacei, fortemente contorti, del *Liguriano;* noto per ultimo uno spuntone ofiolitico assai spiccato, quantunque piccolo, che osservasi fra gli argilloschisti *liguriani*, ma assai distante dal descritto allineamento delle ofioliti di Voltaggio, cioè sulla destra di Val Traversa ad Est di C. Rivera.

In complesso le accennate ofioliti *liguriane* delle vicinanze

di Voltaggio offrono, come carattere generale, una lucentezza alquanto grassa, un colore verde erba assai bello, specialmente nelle piccole lenti affioranti fra gli argilloschisti talcosi grigio-plumbei a Sud-Est di Voltaggio (ma negli altri casi passante ad un verde scuro ed a varie sfumature indefinibili); presentano sovente una frattura abbastanza facile e che dà origine generalmente a scaglie piuttosto che non a frammenti irregolari; inoltre una relativa ricchezza in minerali di rame e di ferro, specialmente pirite, calcopirite, magnetite, ecc. La minor durezza e compattezza delle serpentine *liguriane*, rispetto a quelle preterziarie, è una delle cause per cui quelle formano dei rilievi molto meno elevati di queste.

Oltre alle vere ofioliti nei dintorni di Voltaggio osservansi, specialmente in Val Lemno verso i Molini, delle *oficalci* e delle roccie pseudo-cristalline svariatissime, le quali paiono collegarsi alle Serpentine e che dall' Issel e dal Mazzuoli sono appellate *anfimorfiche*.

Nelle colline tortonesi il *Liguriano* manca assolutamente di affioramenti ofiolitici, almeno nelle regioni in esame, sino in Val Curone a Sud di Volpedo; quivi, nella parte interna di quella specie di centro di sollevamento a cui ebbi già più volte ad accennare, frammezzo alle argille scagliose, a banchi calcarei ed arenacei ed a conglomerati-breccie di varia natura, e con completo disordine stratigrafico, vedonsi affiorare in diversi punti alla destra della valle, sotto Cà di Bruno e presso C. del Tasso, poco ampi spuntoni ofiolitici. Questi hanno una *facies* alquanto diversa da quella delle ofioliti di Voltaggio ed invece affatto simile a quella che offrono generalmente gli affioramenti serpentinosi dell'Appennino, sia per la distribuzione che per la costituzione, non presentandosi essi in veri banchi, ma piuttosto in lenti irregolarissime, ed essendo costituiti, non solo da vera Serpentina con superficie lucente, come di solito, ma eziandio da Diabasi più o meno profondamente alterate (*Gabbro*) e da roccie eufotidiche spesso talmente decomposte ed alterate da essere difficilmente definibili; in questi spuntoni ofiolitici, quan-

tunque per lo più di color verde, si osserva in più punti, specialmente nel *Gabbro*, un color rosso vino assai spiccato e caratteristico (il ben noto *Gabbro rosso* dei geologi toscani).

Dei sette piccoli affioramenti ofiolitici di Volpedo, il maggiore non raggiunge un chilometro di sviluppo, ed è quello che da sotto Ca di Bruno si protende sino al fondo di Rio della Serena, ed è, come di solito, circondato da roccie anfimorfiche e pseudo-conglomeratiche.

In tutta l'ampia regione collinosa Torino-Valenza, forse per la generale ristrettezza delle zone *liguriane*, veggonsi in due sole località affioramenti ofiolitici, con caratteri simili piuttosto a quelli di Volpedo che non a quelli di Voltaggio.

Nelle colline di Casale, sulla destra in Val Stura, a Sud di borgata Cerrina, e più precisamente sul lato settentrionale della strada che dalla borgata Piancerreto conduce al colle di C. Ramengo, frammezzo a potenti conglomerati, arenarie e marne *tongriane*, osservansi due lunghe e strette lenti di Serpentina bastitica di un color verde-scuro con rilegatura a pasta pure serpentinosa, ma di color verde-erba e costituente un intreccio, una reticolatura molto irregolare, tanto che talora la roccia appare come una vera breccia.

Parrebbe a primo tratto abbastanza curioso e difficile a spiegarsi la comparsa di roccie serpentinose frammezzo ai depositi oligocenici, tanto che il Gastaldi ritenendole molto antiche le paragonò a quelle preterziarie delle Alpi e dell'Appennino Ligure, dove esse sono pure direttamente coperte dai terreni *tongriani*.

Ma osservando un po' più in complesso i due accennati affioramenti serpentinosi fusiformi, vediamo anzitutto che sono tra loro vicinissimi ed ambedue diretti ad un dipresso da Nord-Ovest a Sud-Est, per modo che probabilmente tolto il sottile velo di terreno *tongriano* che li separa, essi costituirebbero una lente sola della lunghezza di quasi 800 metri, con una larghezza di circa 50 metri; ma oltre a questo ciò che riesce assai importante è che, se prolunghiamo idealmente questa lente serpentinosa secondo il suo asse, incontriamo verso Nord-Ovest,

dopo appena 300 metri circa, le tipiche argille scagliose *liguriane* di Cortenova, e verso Sud-Est, dopo poco più di un kilom., l'affioramento lentiforme delle argille scagliose *liguriane* di Ponzano, anch'esse dirette da Nord-Ovest a Sud-Est.

Da tutto ciò io credo poter concludere che gli affioramenti serpentinosi di Piancerreto sono certamente da riferirsi al *Liguriano* e che il trovarsi essi attualmente distaccati in apparenza dalle argille scagliose eoceniche, di cui realmente fanno parte essendone inglobati, ed il presentarsi essi ora completamente ravvolti da depositi *tongriani* dipende specialmente dalla loro resistenza molto maggiore a quella delle argille *liguriane*.

In complesso poi risulta anche assai nettamente che le lenti ofiolitiche del *Liguriano* dei colli Torino-Valenza stratigraficamente sono abbastanza concordanti coll'andamento stratigrafico dell'eocene e quindi, probabilmente sono, od erano originariamente, interstratificati ai banchi *liguriani*.

L'altra località, più ad Ovest, che presenta lenti ofiolitiche è la valle di Rio Freddo fra Albugnano, Marmorito e Cocconato. Quivi, in fondo alla valle presso l'alveo del rio trovasi dapprima, immediatamente a Sud del Molino di Rio Freddo, allo sbocco di un torrentello confluente di destra, una lente, della lunghezza di pochi metri (tanto da parere quasi solo un ammasso di grossi massi erratici) di una roccia diabasica, a struttura spesso brecciosa, in generale profondamente alterata (*Gabbro*) e quindi di color rosso-vinato, come già si osservò per le ofioliti di Volpedo. Duecento metri circa più a Sud si incontra una seconda piccolissima lente ofiolitica rappresentata pure specialmente da Diabase alterata a struttura brecciosa, ma quivi, meglio che nello spuntone sovraccennato, osservasi talora la massa diabasica passare ad una roccia ofiolitica.

Infine, circa 700 metri a Sud del Molino di Rio Freddo, pure presso l'alveo del rio, si osserva un terzo (anch'esso piccolissimo) affioramento di Diabase, abbastanza compatta nello assieme, a frattura concoide, ma talmente alterata da esser rigabile coll'unghia come se fosse pietra ollare; vi si trovano spesso

inglobati cristalli di Crisotilo e la roccia passa talora anche a vera Serpentina; questa lente diabasica viene coperta verso Ovest da una specie d'arenaria serpentinosa passante superiormente ad un'arenaria quarzoso-calcarea, a fini elementi, di color grigio rosso, alquanto fogliettata, molto dura, che si può paragonare assai bene al vero *Macigno* eocenico.

Noto infine che nella parte superiore del *Liguriano* nelle colline di Lauriano-Brozolo, specialmente tra Val Mezzana e Val Monteu, osservai blocchi di un granito roseo, breccioso, che, quantunque non in posto, dubito fosse interstratificato nelle argille scagliose.

Secondo l'Issel vi sarebbero pure formazioni asiolitiche *liguriane* presso Rivara Canavese.

Riassumendo le osservazioni esposte in questo capitolo possiamo dunque dire come nella regione in esame, oltre alle formazioni ofiolitiche che (quantunque alle falde delle Alpi Marittime e dell' Appennino settentrionale trovinsi in contatto diretto coi terreni terziarî) sono da considerarsi assolutamente come preterziarie, sonvene eziandio di quelle ascrivibili veramente al terziario e più precisamente alla parte medio inferiore del *Liguriano*, senza che però si possa accertare se tutte appartengano ad un dipresso, ad uno stesso orizzonte, oppure ad orizzonti diversi del *Liguriano*.

Le formazioni ofiolitiche terziarie del bacino piemontese sono rappresentate da veri banchi o da lenti regolari di Serpentina nettamente interstratificata agli argilloschisti talcosi del *Liguriano*, come presso Voltaggio, oppure da lenti per lo più irregolari di Serpentina o di Diabase (spesso profondamente alterate o *Gabbro*), emergenti per erosione fra le argille scagliose *liguriane*, come nelle colline di Volpedo e di Torino-Valenza.

In complesso possiamo osservare che la semielisse risultante dalla riunione ideale delle quattro regioni ofiolitiche del bacino terziario del Piemonte, accompagna abbastanza bene l' andamento statigrafico del *Liguriano* di questo bacino.

CAPITOLO IV.

Gassiniano (Bartoniano?)

Studi anteriori.

Siccome i terreni che rappresentano questo orizzonte geologico sono pochissimo estesi in Piemonte, anzi finora se ne conosceva un solo affioramento, quello di Gassino presso Torino, così pochi sono gli autori che se ne ebbero ad occupare; è tuttavia notevole come tra questi pochi divergentissime fossero le opinioni, giacchè mentre il Collegno, che primo studiò accuratamente questa formazione, ed il Portis, che ne ebbe ultimamente a trattare, la considerano come eocenica, in generale invece dagli altri geologi, come Mayer, Sismonda, Fuchs, ecc., venne creduta appartenere al Miocene.

Considerazioni preliminari.

Allorchè alcuni anni or sono intrapresi lo studio delle colline torinesi, esaminando la zona calcarifera di Gassino, per la sua *facies* e per la sua ricchissima e tipica fauna, non dubitai di porla nel piano *Bartoniano*, piano che da tutti i geologi si ritenne finora *inferiore* alle argille scagliose, al *Flysch*, ecc., cioè al piano *Liguriano*.

Ma proseguendo gli studii geologici dalle colline torinesi verso Est ebbi gradatamente a constatare i seguenti fatti, che esamineremo particolarmente in seguito: 1.° In molti punti gli strati colla fauna di Gassino, cioè colla tipica fauna *bartoniana*, si vedono star sopra alle argille scagliose, al *Flysch* ed agli altri depositi tipici del *Liguriano*, senza che vi si possa assolutamente supporre un rovesciamento stratigrafico. 2.° Mai ebbi ad osservare i depositi del *Liguriano* sopra quelli del *Bartoniano*.

3.° In diversi punti ho potuto verificare banchi di ciottoli di *Calcare alberese*, di *Flysch* e di *Macigno liguriani* frammezzo alle marne zeppe di fossili della tipica fauna *bartoniana*. 4.° Per regioni estesissime osservai il *Bartoniano* superiore passare in modo graduatissimo, paleontologicamente e litologicamente, al *Tongriano* inferiore, mentre il *Bartoniano* inferiore forma pure talora una transizione insensibilissima al *Liguriano* superiore. 5.° Nei conglomerati *tongriani* che giacciono sopra alla formazione *bartoniana* non incontrai mai un ciottolo di calcare *bartoniano* (orizzonte che doveva essere ancora sottomare durante l'epoca tongriana) mentre vi abbondano i ciottoli di *Calcare alberese*, di *Macigno*, ecc., cioè del *Liguriano* allora già emerso in parte. 6.° La fauna della formazione *bartoniana*, se in massima parte ha carattere eocenico, presenta però eziandio molti punti di somiglianza con quella oligocenica.

Da questi principali fatti che potei constatare *de visu*, io deduco che in Piemonte, come d'altronde, io credo, anche altrove in generale, ciò che si è convenuto chiamar *Bartoniano* sta *sopra* a ciò che appellasi *Liguriano* e non *sotto* ad esso come si ritenne finora.

Siccome però sono per ora ancora poco sicuri i parallellismi tra i depositi di regioni molto lontane, e non sono certo che la formazione in questione (a Nummuliti, Orbitoidi, ecc.), sia perfettamente sincrona col *Bartonthon* d'Inghilterra o col *Wemmeliano* del Belgio e siccome forse altri non vorrà mantenere, per depositi superiori al cosidetto *Liguriano*, il nome di *Bartoniano* che si era sinora soliti porre sotto detto *Liguriano*, così provvisoriamente mi trovo obbligato a dare ai depositi sovraccennati di Gassino, ecc. un nome speciale, *Gassiniano*.

Ma per non ingenerare, con nomi nuovi, una certa confusione nel lettore, continuerò ad usare l'appellativo di *Bartoniano*, finchè sia posto in chiaro se questi diversi orizzonti, il *Bartoniano*, il *Wemmeliano* ed il *Gassiniano* siano sincroni, come inclinerei a credere, oppure se non lo sono.

In conclusione il *Gassiniano*, paragonabile molto bene a parte

dei famosi depositi italiani di Priabona, di Buttrio, di Brendola ecc., sta alla sommità dell'Eocene, tra il *Tongriano* ed il *Liguriano*.

Generalità.

Due principali sono le *facies* con cui si presenta l'orizzonte *bartoniano* in Piemonte e le ebbi ambidue a constatare in quasi tutte le località dove questo terreno viene a giorno, cioè una *facies* di marne grigiastre facilmente frammentabili e smottabili e, più raramente, una *facies* di calcari più o meno arenacei, biancastri, resistenti.

Generalmente gli strati marnosi si alternano ripetutamente coi banchi calcarei e, quantunque nel complesso si possano distinguere assai bene gli uni dagli altri, all'esame minuto però presentano quasi sempre tra di loro un passaggio graduale, osservandosi sovente che i grumi calcarei, dapprima solo sparsi fra le marne, divengono sempre più frequenti in una data direzione, finchè passano a costituire veri banchi di calcare, con poca marna interposta a straterelli o ad accentramenti irregolari.

Spesso sia la marna che i calcari sono commisti a materiali sabbioso-marnosi. Talora poi, specialmente verso la parte superiore del *Bartoniano*, appaiono dei veri banchi arenacei passanti anche a ghiaie, spesso fortemente cementate dagl'inclusi calcari organici; questi strati sabbiosi sono dei veri depositi di littorale, ciò che è dimostrato non solo dai fossili che contengono ma anche da un gran numero d'impronte organiche (specialmente di fucoidi) ed inorganiche svariatissime che osservansi sulla loro superficie, impronte che sappiamo caratterizzare appunto i bassi fondi marini. Talvolta si osservano anche fra le marne sottili banchi ciottolosi, per lo più zeppi in Nummulitidee.

Talora i banchi marnoso-arenacei sono leggermente nerastri; in basso diventano per lo più rossastri o bleuastri; comunemente fra le marne grigie o grigio-bluastre osservansi in ogni senso vene o straterelli di calcare spatizzato a struttura fibrosa.

Caratteri paleontologici.

Lasciando alla parte III di questo lavoro l'enumerazione delle forme fossili raccolte nei terreni *bartoniani* ma che però sgraziatamente sono ancora in gran parte da determinarsi, indicherò qui solo i fossili più caratteristici che vi si incontrano e che servirono tanto efficacemente a determinare la vera e tanto contrastata posizione stratigrafica di questi depositi.

Senza tener conto delle numerose *Carpoliti*, degli abbondanti *Lithothamnium* e *Zoophycos* e degli altri resti vegetali riscontrati nel *Bartoniano* di Gassino, sono importanti a notarsi fra i Foraminiferi l'*Orbitoides stellata*, l'*O. radians*, l'*O. papyracea*, l'*O. priabonensis*, l'*O. stella*, ecc., la *Nummulites complanata*, la *N. Tchihatcheffi*, la *N. Boucheri*, la *N. Guettardi*, la *N. variolaria*, la *N. Roualti*, la *N. biarritzensis*, la *N. lucasana*, la *N. Saccoi*, ecc.; fra gli Antozoi le *Dasyphyllia*, ecc.; fra i Crinoidei il *Conocrinus Suessi;* fra gli Echinodermi i numerosi *Echinanthus* ed *Echinolampas;* fra i Vermi la *Serpula spirulea;* fra i Brachiopodi le *Rhynchonella;* fra i Molluschi l'*Ostraea gigantea;* fra i Vertebrati numerosi denti di *Carcharodon*, *Oxyrhina*, *Lamna*, ecc.

Lo stato di conservazione dei fossili è molto vario a seconda della località e della natura litologica dei banchi in cui essi sono compresi; i fossili meglio conservati sono quelli che trovansi sciolti fra le marne frammentarie, quando però essi non vi sono ridotti quasi solo più allo stato di semplice impronta, come per lo più si verifica pei resti vegetali; talvolta i fossili sono alquanto schiacciati come talora si riscontra in alcuni Molluschi.

Assai ben conservati sono generalmente i fossili racchiusi nei banchi calcarei, ma, oltre ad essere in tal caso difficili ad isolare, occorrono spesso lunghi e faticosi lavori di ricerca per rintracciarli; ciò dicasi specialmente per i denti di pesce e gli Echinodermi, giacchè invece le Nummuliti, le Orbitoidi ed i *Lithothamnium* sono i fossili che direttamente o indirettamente

costituiscono la massima parte del materiale calcareo e possonsi quasi ovunque osservare in sezioni svariatissime.

In certi letti arenacei o marnosi si possono eziandio rintracciare i *Lithothamnium* facilmente liberabili dal materiale avvolgente ed uniti a resti di Molluschi e di Crostacei di littorale.

Noto infine che la lista dei fossili *bartoniani* che ho indicato nella parte III di questo lavoro è certamente molto incompleta, non solo a causa del trovarsi continuamente dei nuovi fossili, ciò che si verifica per tutti i terreni, ma specialmente perchè anche i fossili che si posseggono furono imperfettamente studiati, di modo che, soltanto per dare un' idea complessiva di tale fauna, ho dovuto indicarne alcuni con determinazione solo approssimativa ed altri colla sola base delle citazioni fatte dagli autori che mi precedettero, in attesa e colla speranza di un lavoro paleontologico speciale.

Distribuzione geografica.

Il *Bartoniano* nel bacino terziario del Piemonte appare in diversi punti delle colline tortonesi e di quelle di Torino-Casale, ma occupa quasi sempre delle aree piuttosto allungate ma assai limitate in larghezza. Nei colli tortonesi vediamo comparire lembi *bartoniani* a Merlazzina, S. Giorgio, Giarella, ecc.

Nei colli Torino-Casale il più orientale affioramento di questo interessante terreno trovasi presso la borgata Raviara, a Nord-Ovest di Ottiglio, e lo descriverò quindi d'or innanzi col nome di quest'ultimo paese.

Il secondo spuntone di *Bartoniano* osservasi in Valle Stura e sporge a destra e sinistra del torrente tra la borgata Cortenova ed il paese di Montalero il cui nome ci servirà quindi per indicare questo lembo di terreno eocenico.

Un'ampia zona *bartoniana* esiste tra Oddalengo grande e Brozolo, costituendo gran parte delle colline delle borgate S. Antonio nuovo e vecchio; si sviluppa poi estesissimamente attorno alle ampie aree *liguriane* di Verrua Savoia, Brozolo, Brusasco, Monteu, Piazzo e Lauriano.

Una stretta zona vedesi pure sovrapporsi al *Liguriano* di Marmorito-Cocconato. Un piccolo spuntone di questo terreno osservasi ancora allo sbocco di Val S. Genesio nelle colline a Sud di Chivasso.

Finalmente il più occidentale ed anche il più fossilifero affioramento di *Bartoniano* che trovasi poco lungi da Torino nella valle di Bardassano e nella valle Maggiore di Gassino è già da lungo tempo conosciuto sotto il nome di quest'ultimo paese.

Tettonica.

I banchi *bartoniani* di Merlazzina pendono di 30° a 40° verso Ovest circa; quelli di S. Giorgio-Casasco inclinano invece a Nord, mentre le marne contemporanee di Giarella pendono di circa 50° verso il Sud ad un dipresso. Il *Bartoniano* di Ottiglio, quantunque, per essere in gran parte costituito di marne a stratificazione poco evidente sia difficile a studiarsi sotto il rispetto della tettonica, tuttavia dall'andamento e dalla direzione dei suoi banchi calcarei esso pare essere costituito di strati quasi verticali con direzione abbastanza regolare da Nord-Ovest e Sud-Est circa, ciò che d'altronde concorda assai bene con quello che osservasi nei circostanti terreni oligocenici.

Ancor più difficile è il determinare la stratigrafia del *Bartoniano* di Montalero, la quale si può tuttavia approssimativamente dedurre dall'allineamento degli affioramenti calcarei, oltre che dalla tettonica dei banchi oligocenici che appoggiansi più o meno direttamente su questo terreno eocenico; orbene da tali osservazioni risulta essere i banchi *bartoniani* piuttosto fortemente sollevati e diretti ad un dipresso da Nord a Sud.

Gli strati *bartoniani* dell'affioramento di S. Antonio sono in parte fortemente drizzati e diretti ad un dipresso da Est ad Ovest, come nelle colline a Nord di S. Antonio nuovo, ed in parte invece poco inclinati come nell'alta valle della Marca ed in Val d'Aime presso C. Nuova.

Nella grande zona *bartoniana* di Verrua, Brozolo, Lavriano,

come in quella piccola di Marmorito, i banchi sono per lo più fortemente sollevati, anche portati alla verticale in qualche caso, ma conservano in generale un andamento assai regolare e concordante con quello degli orizzonti fra cui sono inclusi, specialmente col *Tongriano.*

I banchi del *Bartoniano* di Val S. Genesio sono per lo più drizzati quasi alla verticale e diretti in complesso da Est ad Ovest, quantunque con forti varianti.

Relativamente più facile è l'esame stratigrafico del *Bartoniano* di Gassino, giacchè, facendo astrazione dalle perturbazioni locali, che possonsi osservare assai bene negli scavi profondi fatti per l'estrazione del Calcare, in complesso si vede che gli strati sono assai regolarmente, quantunque per lo più fortissimamente, sollevati od anche verticali, ma che alle due estremità opposte del loro elissoide di affioramento l' inclinazione degli strati è meno potente, specialmente dal lato occidentale.

Quanto alla direzione dei banchi essa è in generale quella stessa che presenta l'allungatissima e stretta loro area di affioramento, cioè da Nord-Est a Sud-Ovest circa, solo che alle due estremità tale direzione pare modificarsi alquanto e gli strati tendono a costituire una curva che accompagna precisamente l'ellissoide di sollevamento; infine quanto alla inclinazione si può dire che in complesso, tirando una linea mediana attraverso l'asse maggiore dell'area *bartoniana* di Gassino, i banchi a Sud di questa linea pendono verso Sud-Est, mentre quelli del lato opposto pendono a Nord-Ovest, però con molte alterazioni locali.

Riassumendo quindi possiamo dire che mentre per osservazioni troppo localizzate parve generalmente ai geologi conturbatissima la tettonica del *Bartoniano* di Gassino, osservata in complesso in questa regione, come in tutto il resto del Piemonte, essa è invece di una regolarità quasi perfetta.

Le località presso Gassino dove più chiaramente si può osservare l'andamento stratigrafico dei banchi *bartoniani* sono: l'alveo del torrente Maggiore di Bardassano, i dintorni delle cave di Gassino, ma specialmente tutta la porzione più orien-

tale dell'affioramento in esame, dalla valle Maggiore di Gassino a C. Laurente, poichè quivi i duri banchi arenaceo-calcari messi bene allo scoperto dalle erosioni ci mostrano stupendamente la loro regolare direzione ed inclinazione.

Potenza.

Essendo pochi e poco estesi gli affioramenti *bartoniani* del Piemonte, è difficile indicare la potenza massima di questo orizzonte. Per quanto però si può osservare nelle colline di S. Antonio-Lauriano e presso Gassino, dove è completa l' emersione del *Bartoniano*, io credo che si possa considerare il suo massimo spessore come di circa 250 metri.

Altimetria.

Affiorando i lembi *bartoniani* solo nelle colline tortonesi e nelle colline Torino-Casale e non lungo le falde alpine, essi non possono raggiungere elevazioni molto notevoli, tanto più poi a causa della loro piccola area di emersione e per essere soggiacenti a quasi tutti gli altri terreni terziarî.

Le marne *bartoniane* di Merlazzina sono portate sino a 600 metri circa d'elevazione; assai più basse sono le altre zone di questo orizzonte; lo spuntone *bartoniano* di Ottiglio si solleva solo a 285 metri presso C. Spinosa alta, quello di Montalero raggiunge appena, presso questo paese, 250 m.; la zona *bartoniana* delle colline S. Antonio-Lauriano elevasi raramente sopra ai 400 metri, come a borgata Valeisa; quella poi di Gassino arriva sino a 425 metri presso C. Caviglione, sulla destra della valle Maggiore di Gassino, a 415 metri presso C. Battaina sulla sinistra dell' indicato colle, ed a circa 400 metri a Sud della Cappella della Trinità.

Rapporto coi terreni sotto e soprastanti.

Come si è già fatto osservare, mentre finora si credette che il *Bartoniano* stesse sotto al *Liguriano*, i rapporti chiarissimi che veggonsi in Piemonte mi indussero invece a portarlo *sopra* al detto piano. In alcuni punti dei colli tortonesi, specialmente presso la borgata Merlazzina, si vede abbastanza bene il passaggio tra il *Bartoniano* ed i terreni fra cui è incluso, presentandosi la seguente serie:

Tongriano	— Arenarie e conglomerati in banchi potentissimi con interstrati marnosi;
Sestiano	Banchi arenaceo-marnosi con strato calcareo a *Lithothamnium*, *Nummulites vasca*, *N. Boucheri*, ecc.
Bartoniano	Argille marnose brune, violacescenti, con straterelli calcarei Marne grigio-verdastre, smottabili Alternanza di banchi marnosi ed arenaceo-sabbiosi, grigio-verdicci
Liguriano	— Argille scagliose nerastre con *calcare alberese* e *Macigno*.

Ma mentre qui pare che vi sia ancora un po' di *hyatus* tra il *Bartoniano* ed il *Liguriano*, nelle colline torinesi si può in molti punti osservare fra essi un passaggio graduatissimo per mezzo di marne argillose grigio-bleuastre, violacescenti, oppure verdastre o di color rossiccio, includenti già spesso lenti o straterelli di *calcare alberese* o di arenaria, per modo che sovente riesce difficile il decidere se tali banchi, talora con puddinghe nummulitifere, sono da attribuirsi all'uno piuttosto che all'altro orizzonte geologico. Questi fenomeni si possono esaminare bene nelle colline di Cortiglione-Brozolo, ma specialmente poi nei valloni di S. Fede, di Monteu da Po e di Lauriano, dove si osserva

spesso stupendamente la transizione insensibile da un orizzonte all'altro.

Quanto ai rapporti della formazione *bartoniana* coi terreni sovrastanti essi sono assai diversi secondo le varie località in cui tale terreno viene a giorno.

Nelle colline torinesi, là dove appare per breve tratto, il *Bartoniano* è abbastanza concordante statigraficamente coi sovrastanti terreni *sestiani* o *tongriani*, passando gradatamente ai primi ed invece essendo diviso dai secondi per un piccolo *hyatus*.

Mentre nelle colline casalesi gli affioramenti *bartoniani*, pur concordando abbastanza coi depositi oligocenici superiori, ne sono separati generalmente per mezzo di una lacuna più o meno notevole, invece nelle colline da Oddalengo grande a Lauriano e nella parte occidentale dell' affioramento di Gassino vi è generalmente un passaggio graduatissimo, sia paleontologico che litologico, al *Tongriano*, per mezzo di banchi intermedi marnoso-arenacei ed anche talora ghiaioso-conglomeratici che si possono inglobare nel piano *Sestiano*.

Località fossilifere.

Mentre le zone *bartoniane* del tortonese offrono solo pochi resti fossili ben conservati, tutti gli affioramenti *bartoniani* dei colli Torino-Casale presentano numerosi fossili; credo però opportuno di indicare precisamente dove essi sono più abbondanti affine di facilitare le future ricerche a questo scopo.

Nel *Bartoniano* di Ottiglio si raccolgono numerose Nummuliti, Orbitoidi, Zoantari, steli di Eucrinoidei, resti di *Cidaris*, Ostriche (*O. gigantea*), Pecten, Litotamnii, ecc. liberamente sciolti nelle marne frammentarie grigie sotto la borgata Raviara, verso il fondo della valletta; invece tali fossili con numerosissimi *Lithothamnium* incontransi per lo più cementati nei calcari arenaceo-marnosi delle vicinanze di C. Spinosa alta, particolarmente nel piccolo rilievo che esiste a Nord di questa Cascina; è però specialmente in quest' ultima località che si può fare una rac-

colta paleontologica molto abbondante poichè, per la disaggregazione della marna calcarea, i fossili si trovano sparsi quasi ovunque sul terreno. Più rari invece sono i resti fossili fra le marne della valletta di Cascina del Gallo. Ritroviamo poi ancora la continuazione di questa stretta zona *bartoniana* (lunga oltre 2 chilom.) sino in val Colobrio poco lungi dalla C. Quartera, dove è specialmente rappresentata da marne grigie friabili, con pochi straterelli calcarei fossiliferi; il tutto è sollevato quasi alla verticale e solo in alcuni punti vedesi leggermente inclinato a Sud-Ovest.

Nella lente *bartoniana* di Montalero sotto i casali Cortenova trovansi sparsi fra le marne grigie lenti calcaree irregolari costituite in gran parte di *Lithothamnium* e di Nummulitidee, che talora rinvengonsi pure isolate; invece sul fianco sinistro di Val Stura all'estremità più occidentale dell'affioramento fin quasi sotto il paese di Montalero si osserva una marna grigiastra zeppa di grumuli calcarei molto irregolari e di numerosissimi fossili, specialmente nummulitoidei, che facilmente si liberano dalla marna avvolgente.

Nell'ampia zona *bartoniana* di S. Antonio, oltre ai soliti straterelli calcarei riccamente fossiliferi, si possono fare abbondanti raccolte di fossili liberi specialmente nell' alto delle colline a Nord di S. Antonio nuovo e qua e là al fondo del vallone della Marca sotto Vallarolo, nonchè negli scoscendimenti di C. Nuova ed ovunque si incontrano banchi fossiliferi poveri in calcare e da lungo tempo esposti agli agenti atmosferici.

Più ad Ovest, è specialmente nell'alta Val Caservalle tra borgata Valeisa ed il Bric Pollone che potei far raccolta di una gran quantità di Nummuliti, Orbitoidi, ecc., perfettamente liberi e ben conservati; si trovano pure altre località fossilifere tra Brozolo e Lauriano, spesso con grossi *Zoophycos*, come presso C. Molina in Val Trincavenna. Zeppo di fossili è l'affioramento *bartoniano* di Val S. Genesio.

L'affioramento *bartoniano* di Gassino, sia perchè molto più esteso degli altri due, sia perchè da lungo tempo conosciuto e

studiato, presentò finora un molto maggior numero di fossili tanto animali quanto vegetali.

I resti vegetali si raccolsero specialmente nelle marne alternate coi calcari tra Villa Aprile e Cresta Battaina; i denti di Pesce si trovarono pure in massima parte in questa stessa località, ma specialmente nei banchi calcarei; gli Zoantari rinvengonsi sia sciolti che inglobati nei calcari, specialmente all'estremità orientale dell'affioramento.

I resti di Molluschi, non molto abbondanti, stanno per lo più nelle marne quasi ovunque, ma sono di rado ben conservati; le Terebratule rinvengonsi abbondantissime in certi banchi marnosi alternati coi calcari di Villa Aprile e, assieme a resti di Pesce ed a impronte di *Zoophycos*, sono pure comuni dentro a marne grigiastre presso Villa Donaudi, come anche presso Tetti Ballo a Sud-Est di Bussolino.

Le Nummuliti e le Orbitoidi, abbondantissime assieme ai *Lithothamnium* nei banchi calcarei, ma in questo caso difficilmente estraibili, si possono avere invece in buone condizioni di conservazione specialmente dai banchi marnosi e marnoso-arenacei delle vicinanze di C. Defilippi; è specialmente in questa località che si rinvennero resti di *Nummulites complanata* di grandi dimensioni assieme alla *Serpula spirulea;* ancora nelle cave esistenti dietro questa cascina osservansi dei banchi marnosi grigi la cui superficie è completamente ricoperta di impronte assai belle di *Zoophycos.*

Descrizione geologica regionale.

Nelle colline tortonesi la zona *bartoniana*, che appare presso Merlazzina e si prolunga verso Nord, è essenzialmente costituita di marne grigio-verdastre alternate con banchi arenacei, per modo che nell'assieme essa presenta una *facies* che la ravvicina alquanto al *Tongriano;* i suoi banchi inclinano di 30° a 40° verso l'Ovest e poi, più a Nord, verso il Nord-Ovest. Rimangono ancora alcuni dubbi sulla zona marnoso-arenacea di Brignano-

Pallanzona che attribuii già al *Tongriano*, ma che invece è certamente eocenica, cioè o *liguriana* o *bartoniana;* ma questa incertezza è prodotta dal fatto che la *facies liguriana* si estende più o meno in alto verso il *Tongriano* a seconda delle varie regioni. Le marne grigio-verdiccie di S. Giorgio-Casasco sono forse anche attribuibili al *Bartoniano* come quelle di Merlazzina, sopportando pure una potente zona di marne violacescenti. Ancora in Val Curone notiamo l'affioramento di marne grigio-verdastre farinose presso borgata Giarella; esse hanno quivi poca potenza e pendono fortemente a Sud.

Nelle colline Torino-Casale il piccolo ed irregolare spuntone *bartoniano* di Ottiglio, della larghezza di circa mezzo chilometro al più per due chilometri circa di massimo sviluppo, si presenta essenzialmente costituito di marne dure, frammentarie, grigiastre, a frattura piuttosto concoide (che veggonsi specialmente verso il fondo della valletta sotto la borgata Raviara) e di lenti calcaree irregolari racchiuse nelle sopradette marne; lenti le quali cominciano ad apparire sul lato destro della valletta di Raviara, ma che divengono poi assai potenti sul suo lato sinistro tanto da formare degli spuntoni sporgenti fra le circostanti marne, costituendo poscia il rilievo a Nord di C. Spinosa alta.

Verso la valle di C. Spinosa bassa, specialmente nelle vallette a Sud di C. Boscogrande, veggonsi delle marne grigie frammentarie che debbonsi ancora attribuire al *Bartoniano;* d'altronde questo affioramento *bartoniano* per quanto stretto si vede prolungarsi sino alla Val Colobrio presso C. Quartero colle solite marne farinose ed i soliti sottili banchi calcarei zeppi di fossili.

Anche l'affioramento *bartoniano* di Montalero, come quello di Ottiglio, consta di marne frammentarie grigie e di calcari giallo-biancastri i quali sono ben evidenti specialmente alle due estremità dell'affioramento, mentre invece presso la Cascinetta e nelle vicinanze della Casa Comunale veggonsi assai sviluppate le marne che come di solito danno origine a scoscendimenti ricordando alquanto quelli delle argille scagliose *liguriane.* Nel

mezzo della valle non si può vedere affatto il *Bartoniano* perchè completamente coperto dalle alluvioni della Stura.

Le lenti calcaree che appaiono presso Cortenova hanno precisamente l'aspetto di quelle che veggonsi nel *Bartoniano* di Gassino, cioè sono assai compatte, mentre quelle delle vicinanze di Montalero hanno una *facies* concrezionata affatto speciale; inoltre sono alquanto arenacee e spesso ridotte solo più a grumi sparsi nelle marne e sempre zeppi di Orbitoidi, Litotamni ed altri fossili.

In complesso lo spuntone *bartoniano* di Montalero ha uno sviluppo longitudinale di oltre un chilometro per un diametro trasversale massimo di circa 250 metri.

Alle falde settentrionali delle colline di Rocca delle Donne-Brusaschetto, sulla destra del Po, veggonsi comparire, tra il *Liguriano* ed i terreni oligocenici, potenti banchi marnosi grigiastri o grigio-verdicci, affatto simili a quelli *bartoniani* delle colline vicine; quantunque finora non abbia ancor potuto quivi raccogliere dei fossili tipici, tuttavia per la posizione e per la *facies* credo dover attribuire le marne frammentarie sovraccennate al *Bartoniano* che costituirebbe qui un affioramento di circa un chilometro di sviluppo, e rappresenterebbe il termine, ad Est, dell'importante zona *bartoniana* che passeremo ora ad esaminare.

Nelle colline a Nord-Est di Oddalengo grande, a cominciare da Val Falsina (alta V. S. Liberata), appare la formazione *bartoniana*, continuazione del vicino affioramento di Montalero; come di solito essa è costituita essenzialmente di banchi marnosi grigio-giallastri, spesso alternati con strati arenaceo-calcarei molto fossiliferi, ed inglobanti pure, nella parte superiore, qualche lente ghiaiosa; anzi sono appunto questi straterelli ghiaioso-ciottolosi, accompagnati sovente da banchi sabbiosi, che rappresentandoci il *Sestiano* formano il passaggio al *Tongriano*, con cui quindi la formazione *bartoniana* è generalmente assai concordante.

Nel rilievo collinoso quotato m. 363 (a N. O. di Oddalengo) i banchi *bartoniani* sono per lo più fortemente sollevati, con direzione ad un dipresso Est-Ovest; invece più verso occidente

essi assumono gradatamente un'inclinazione piuttosto dolce (cioè di 30° a 10° ed anche meno) generalmente verso il Nord, appoggiandosi sulla zona *liguriana* (in gran parte però mascherata) di Cortiglione-Vagiardi; a contatto del *Liguriano* di Vagiardi, che continuasi sotto l'oligocene sino ad apparire in Val Bosco, la zona *bartoniana*, ridotta ad una sottilissima striscia sotto il paese di S. Antonio nuovo, presenta i suoi banchi arenaceo-calcarei fortissimamente sollevati. In queste regioni possonsi raccogliere abbondanti fossili *bartoniani* specialmente nei banchi marnoso-calcarei del Bric 363 e dell'alta Valle della Marca, ed in generale quasi ovunque là dove il materiale cementante degli strati calcarei si va disaggregando; inoltre in queste regioni si possono osservare i graduatissimi passaggi tra *Bartoniano* e *Tongriano*, sia nell'alta Val d'Arne, sulla destra, sia in più punti di Val della Marca; meno graduale è invece la transizione al *Liguriano*.

Verso Ovest la formazione *bartoniana* si sdoppia allargandosi; la zona settentrionale, prevalentemente marnosa, grigiastra o bleuastra verso la base, talora ricchissima in Orbitoidi, Nummuliti, ecc. (come nell'alta Val Caservalle, sotto Bric Pollone), si volge gradatamente ad arco regolare verso le colline di Verrua tra il *Liguriano* ed il *Tongriano*, a cui passa gradatamente, finchè coi suoi banchi piuttosto fortemente inclinati, va a scomparire sotto le alluvioni del Po (se pure non sono in parte *bartoniane* le marne eoceniche affioranti sulla sinistra del Po), per ricomparire solo molto più ad Est presso Brusaschetto; invece la zona meridionale, assai più irregolare, essenzialmente marnosa si sviluppa nelle colline di Brozolo; talora si presenta quasi in tasche, entro le pieghe del *Liguriano*, come in Val Vardesa.

Ad Ovest di Val Trincavenna la formazione *bartoniana*, specialmente regolare e bene sviluppata lungo il margine settentrionale dell'affioramento *liguriano*, è come di solito in gran parte costituita di marne grigio-verdastre, scagliose, franose, alternate con straterelli arenacei; l'andamento stratigrafico è

complessivamente da Ovest ad Est, con pendenza di 60° ad 80° verso il Nord. È notevole che da borgate Praje a Marcorengo si sviluppano pure in questo orizzonte potenti banchi arenacei fortemente inclinati a Nord-Nord-Ovest. Per lo più i banchi basali del *Bartoniano* sono rossastri, talora con arenarie nummulitifere, e fanno spesso passaggio insensibile al *Liguriano*, come si osserva specialmente da borgata Majalis a Lauriano; vi si trovano pure qua e là fossili diversi, anche *Zoophycos*.

Da Lauriano la zona *bartoniana*, seguendo l'andamento del sottostante *Liguriano*, si ripiega verso Sud, finchè dopo qualche interruzione scompare definitivamente sotto l'*Aquitaniano* presso borgata Pareglio. Lungo questo percorso non riesce sempre facile il distinguere l'orizzonte *bartoniano* da quello *Sestiano* a cui fa graduale passaggio per alternanze di banchi arenacei e marnosi inglobanti pure fossili di transizione, come ad esempio si verifica nei letti sabbioso-arenacei, e talora anche calcarei *pseudo-alberesi*, presso C. Gruppetto, dove si raccolgono numerose Nummuliti ed Orbitoidi.

La continuazione di questa zona *bartoniana* riscontrasi ad Ovest nel vallone di S. Genesio; quivi essa, pur sviluppandosi per oltre un chilometro, è limitata al fondo della Valle e presenta quasi ovunque abbondantissimi fossili, specialmente *Lithothamnium*, *Pentacrinus*, *Pecten*, *Conocrinus*, *Orbitoides* (*O. stella O. stellata*, ecc.), *Nummulites* (*N. Roualti*, *N. Boucheri*, *N. striata*, *N. Fictheli* var., *N. Guettardi*, *N. Tchihatcheffi*, ecc.), *Operculina*, *Robulina*, *Heterostegina*, ecc. È notevole che nell'alta Val S. Genesio i banchi *bartoniani* più fossiliferi, in complesso drizzati quasi alla verticale e diretti da Est-Nord-Est ad Ovest-Sud-Ovest, presentano sovente irregolari lenti ghiaiose e ciottolose, in parte ad elementi *liguriani*; vi si osservano pure locali disordini statigrafici, sorgenti sulfuree, ecc. I banchi *bartoniani* di S. Genesio sono in rapporto sia con banchi *sestiani*, sia con banchi *tongriani* ed in parte anzi sono direttamente coperti dall'*Aquitaniano*.

L'indicata zona *bartoniana*, diretta verso Ovest, dopo esser

rimasta sepolta per qualche chilometro dai terreni oligocenici e miocenici, ricompare a C. Laurente, costituendo poi il famoso affioramento di Gassino che esamineremo fra poco.

Per l'affiorare dei terreni *liguriani* tra Cocconato e Marmorito vengono anche a giorno alcune aree di *Bartoniano*, che verso Sud è limitato ad una piccola striscia diretta da Est ad Ovest ad un dipresso, mentre dal lato settentrionale si sviluppa abbastanza ampiamente, sempre colla solita *facies* marnosa, farinosa; esso si può osservare bene specialmente nel profondo vallone di borgata Canuto, dove fra i banchi marnosi, inclinati di circa 60° verso Nord-Ovest, compaiono ripetuti strati calcareo-arenacei zeppi di *Lithothamnium*, *Nummulites*, *Orbitoides*, ecc.

In Val Roasio il *Bartoniano* costituisce in gran parte i valloni di C. Roasio ed offre fossili, specialmente in certi strati arenaceo-calcari, allo sbocco di Val Foreste, sotto C. Goreia. Certi banchi arenaceo-ghiaiosi tra il *Liguriano* ed il *Bartoniano* si presentano molto ricchi in Nummuliti, Assiline, Orbitoidi, ecc., così presso C. Curone, poco a Sud del molino di Braja, ecc.

Fra tutti gli affioramenti *bartoniani* del Piemonte l'unico finora conosciuto fu quello di Gassino. Esso raggiunge appena uno sviluppo trasversale massimo di circa 500 metri; presenta però, secondo il suo asse maggiore, una lunghezza di quasi 6 chilometri. Nella sua estremità orientale, sotto la C. del Roc e la C. Laurente da un lato e da C. Laurente circa sin presso la C. Caviglione dall'altro, nella parte più esterna dell'affioramento, veggonsi durissimi banchi arenaceo-ghiaiosi, fortemente sollevati ed alternati con strati marnosi frammentari; banchi che specialmente verso Nord presentano numerosi fossili ed inoltre offrono spesso alla loro superficie quelle svariatissime impronte d'origine organica ed inorganica che ci indicano un deposito formatosi a poca distanza dal littorale. È specialmente poco sotto a questi banchi arenacei che compaiono gli strati calcari.

Verso C. Defilippi predominano i banchi marnosi, portati talora quasi alla verticale, alternati con banchi calcarei (spesso zeppi di Orbitoidi, Litotamnii ed altri fossili) ora molto sottili

ora abbastanza potenti, qua e là utilizzati, e dei quali alcuni si spingono ad Est sin presso la C. Laurente; è specialmente in certi straterelli marnoso-sabbiosi vicino ai banchi calcarei che rinvengonsi numerosi fossili facili ad estrarsi completi.

Sulla sinistra del rio Maggiore di Gassino rivediamo i banchi calcareo-arenacei alternati colle marne presso la C. Canta, e la C. Mela, ma specialmente divengono potenti a Sud di Villa Aprile, nella regione detta appunto Roc di Gassino, dove essi sono escavati su larga scala da tempo antichissimo.

Più ad Ovest prendono un assoluto predominio i banchi marnosi grigiastri, sempre fortemente sollevati, che si possono studiare minutamente in particolar modo nell' alveo del torrente Maggiore di Bardassano nelle vicinanze di V. Donaudi: quivi si può osservare che colle marne grigie si alternano pure marne verde-rossiccie e straterelli sabbioso-marnosi nerastri; così pure marne argillose rossastre, che passano a quelle del *Liguriano*, veggonsi presso C. Canta e presso C. Defilippi.

Riassunto.

Concludendo su ciò che si è esposto intorno all'orizzonte *Gassiniano* (*Bartoniano?*) delle regioni in esame, possiamo dunque dire che in Piemonte questo piano appare in diversi punti nelle colline tortonesi, ma si sviluppa specialmente nelle colline Torino-Valenza. Mentre finora furono molto discordi i pareri dei geologi sull'età dell' unico affioramento finora conosciuto, quello di Gassino, risulta nettamente ora che questo terreno appartiene certamente all' Eocene superiore, probabilmente al piano *Bartoniano*, e sta sopra al *Flysch liguriano* mentre finora si credette che il *Bartoniano* soggiacesse a tale orizzonte.

L'esaminata formazione consta di banchi marnosi, arenacei e calcarei per lo più fortemente sollevati e abbastanza concordanti nella direzione con quelli dei terreni soprastanti, da cui però sono talora separati per mezzo di una lacuna cronologica più o meno grande.

L'orizzonte ora studiato ha in Piemonte una potenza di almeno 200 metri, si solleva a poco più di 600 metri ed è quasi ovunque molto ricco in fossili, specialmente Orbitoidi, Nummuliti, Litotamnii, ecc. In parecchi punti si possono osservare passaggi graduatissimi tra la studiata formazione *bartoniana* ed il *Liguriano* in basso ed il *Sestiano* in alto.

2
1
5
6
7
3
4
5

SULLE
FILLITI CRETACEE DI VERNASSO NEL FRIULI.

Nota del

Dott. Luigi Bozzi.

Nella località di Vernasso in Provincia di Udine, fra Cividale e S. Pietro al Natisone, è aperta nella montagna una cava di pietre calcari con uno spaccato di 10 metri circa di altezza, in cui si rinvennero bellissime impronte di vegetali fossili. Una bella collezione di queste filliti esiste nel Museo di Storia Naturale dell'Istituto Tecnico di Udine, ed un buon numero le possiede il Prof. Pirona di quella città; ma tutte erano rimaste finora indeterminate. La località di Vernasso è segnata nella Carta Geografica del Friuli, pubblicata dall'Ill. Prof. Taramelli, come appartenente all'Eocene; recentemente però il Prof. Tommasi, docente di Storia Naturale presso quell'Istituto, avendovi intrapreso delle escursioni geologiche per studiarla nei suoi dettagli vi raccolse un discreto numero di conchiglie cretacee, che ora sta determinando, per cui sarebbe venuto nell'opinione, appoggiata anche dal risultato dei rilievi stratigrafici da lui presi, doversi riferire il deposito delle calcaree di Vernasso all'età della Creta. Il prof. Tommasi difettando di mezzi per studiare, come voleva, anche le filliti, si rivolgeva a me inviandone molti esemplari al Gabinetto Geologico di Pavia, ove potei giungere alla determinazione di 5 specie vegetali, appartenenti alla Creta, lieto di aver potuto in tal modo confermare l'opinione del prof. Tommasi circa l'età di quel deposito.

Dell'Epoca della Creta vennero illustrate, come ognuno sa, splendide Flore specialmente dell'Europa e del Nord-America anche delle latitudini più boreali [1] e coi rappresentanti persino di generi e famiglie che ora sono limitate alle regioni tropicali o subtropicali. Esse ci attestano l'esistenza in quell'epoca di grandi isole a clima piuttosto caldo ed uniforme sparse in mezzo al grande Oceano che copriva ancora quelle regioni. In Italia però finora le nostre conoscenze intorno ai vegetali della Creta sono molto povere, essendo limitate, per quanto mi consta, alle Fucoidi, e ciò dipende dal fatto che i terreni Cretacei che pure vi hanno, come in altre parti d'Europa, un grande sviluppo, vi sono rappresentati in massima parte da calcari di mare profondo, mentre scarseggiano i depositi litoranei.

La scoperta adunque di una Flora Cretacea, per quanto povera, in Italia, ha, io credo, non lieve interesse scientifico, epperò in questa nota ho voluto dare una breve descrizione delle filliti di Vernasso, accompagnandola con una tavola in cui le impronte vennero gentilmente delineate in grandezza naturale dal mio amico prof. C. F. Parona. Le filliti trovansi in un calcare bituminoso ceruleo che alla pressione manda forte odore di petrolio; questo calcare sotto l'influenza degli agenti atmosferici si altera divenendo bianchiccio, quasi pulverulento alla superficie.

Sequoja rigida Heer (Tav. VI[a], fig. 1).

Heer, *Flora Fossilis Arctica*. Vol. III, p. 80, 91, 102, 128, Tab. XXII, XXV, XXVII, XXXVIII; Vol. VI, p. 17, 52, Tab. VII, VIII; Vol. VII, p. 13, Tab. LIII.

Riferisco a questa specie dell'Heer alcune belle impronte di rami di Conifera con foglie lunghe cent. 1-2, larghe millimetri 1-2, rigide, lineari-lanceolate, molto acute, diritte, con una sola costola mediana, scorrenti sul ramo colla base allargata.

[1] Heer, *Die Kreide-Flora der Arctischen Zone.*

In mezzo alle foglie stanno squame ovoidi-romboidali che non sono altro che cicatrici di foglie cadute. Osservo che la disposizione delle foglie è a spirale; esse sono però dirette in due linee opposte in modo da far apparire quasi una disposizione distica. Devo notare ancora che questa specie presenta molte varietà di forme, come si può averne un' idea scorrendo le Tavole della classica opera dell' Heer. I rami di Vernasso per le squame onde sono coperti e per la forma e direzione delle foglie, rassomigliano alquanto al *Cunninghamites squamosus*, descritto dall'Heer, del Senoniano di Quedlinburg; questa specie però va distinta per aver foglie più larghe ed affatto piane, con leggera nervatura mediana e due costole marginali.

La *Sequoja rigida* descritta dall' Heer appartiene a tutti i piani del Cretaceo della Groenlandia, dai più antichi di Kome riferiti all' Urgoniano ai più recenti di Patoot del Senoniano superiore. Fu trovata però anche nella Creta superiore del capo Staratschine in Siberia e nel Turoniano di Brandemberg nel Tirolo.

Sequoja ambigua Heer (fig. 2).

Heer, loc. cit. Vol. III, p. 78, Tab. XXI; Vol. VI, p. 17.

Questa Conifera ha rami coperti interamente dalle foglie e loro cicatrici; queste sono ovali, quelle lanceolato-prismatiche, curvate a falce con punta diretta in dentro, scorrenti sul ramo, con solcatura mediana, lunghe circa 3-6 mill., larghe 1-2. È somigliantissima alla *Sequoja Reichembachii* che, come si sa, è la pianta-guida dei terreni cretacei, e della quale si potrebbe quasi ritenere una varietà, giacchè ne differisce solo per avere le foglie un po' più corte e più larghe. Mentre però la *Sequoja Reichembachii* è comune a tutti i piani della Creta, di quasi tutti i paesi, la *S. ambigua*, non è citata, per quanto mi risulta, che nella Flora Arctica dell'Heer come appartenente alla Creta della Groenlandia, tanto negli strati Urgoniani di Kome che nei Cenomaniani di Atane.

Sequoja concinna (fig. 3).

Heer, loc. cit. Vol. VII, p. 13, Tab. LI, LII, LIII.

Questa Sequoja va distinta fra le altre pe' suoi rami suddividentisi in molte ramificazioni secondarie, con foglioline lanceolato-prismatiche, corte, leggermente falcate, munite di leggiera carena dorsale; le inferiori sono appressate e serrate sul ramo e più corte, in alto si fanno più discoste, riunite di solito a due a due ed un po' più lunghe e diritte; all'apice diventano di nuovo manifestamente falcate e corte. Anche questa specie varia nei suoi aspetti, massimamente per le dimensioni delle foglie. Le impronte trovate a Vernasso hanno foglie con una lunghezza di 2-4 mill., e una larghezza di 1-1 $^1/_2$.

Ha molta somiglianza colla *S. Couttsiae* del Miocene da cui differisce per aver foglioline più acute e un po' più lunghe e distaccate dal ramo.

Finora la *Sequoja concinna* era stata trovata soltanto negli strati del Senoniano di Patoot nella Groenlandia.

Le Sequoje giganti Conifere della Famiglia delle *Taxodieae*, sono comparse nell'Età della Creta con forme a foglie prevalentemente prismatico-triangolari dall'aspetto somigliante alla *Sequoja gigantea* ora vivente nella California e tali dovevano essere appunto la *S. ambigua* e la *S. concinna*. La forma prismatica delle foglie non è così ben marcata nella *S. rigida*, la quale invece doveva avere un portamento più somigliante a quello della *S. sempervirens*, che vive pure attualmente nella California.

Cyparissidium gracile Heer (fig. 4).

Heer, loc. cit. Vol. III, p. 74, Tab. XVI, XIX, XX, XXI; Vol. VI, p. 50, Tab. VII, XXVIII; Vol. VII, p. 12.

Schimper, *Traité de Paléontologie végétale*. Vol. II, p. 330.

A questa specie riferisco le impronte di rami lunghi, sottili, con ramificazioni secondarie distanti, diritte, partenti ad angolo acuto, coperte completamente da foglioline squamiformi, strettamente embriciate, ellittiche, ottusette, diritte, senza costola mediana, lunghe circa mill. 3, larghe 1-1 $^1/_2$.

Al genere *Cyparissidium* ora spento appartenevano piante conifere che per forma e disposizione delle foglie e dei rami dovevano avere il portamento delle viventi Widdringtonie. Il *C. gracile* è comune a tutti i piani del Cretaceo della Groenlandia, e recentemente fu trovato anche nel Turoniano di Bagnol, nel Sud della Francia.

Arundo Groenlandica Heer (fig. 5, 5).

Heer, loc. cit. Vol. III, p. 104, Tab. XXVIII; Vol. VII, p. 18, Tab. LIV.

Nei calcari di Vernasso trovansi molte impronte di questa specie, ma tutte incomplete e male conservate; le migliori sono quelle delineate nella Tavola al n. 5, di cui l'una rappresenta la base, l'altra l'apice d'una foglia di questa graminacea, che doveva assomigliare alla vivente *Arundo Donax*, a foglie lanceolate larghe da 20-25 mill. con nervature parallele equidistanti in numero di 25-30 circa. Questa monocotiledone, somiglia moltissimo al *Phragmites cretaceus* Lesq. della Creta di Nebraska, ma in quest'ultima le nervature sono più numerose, trovandosene fra le più grandi altre più sottili.

L'*Arundo Groenlandica* descritta dell'Heer fu trovata nel Cenomaniano di Atane, e nel Senoniano di Patoot.

Filliti indeterminate (fig. 6 e 7).

Nella tavola annessa veggonsi delineate ai N. 6 e 7 le impronte di due filliti il cui stato di conservazione non permise una determinazione sicura. La fig. 6 rappresenta la base d'una foglia di fanerogama angiosperma, forse dicotiledone, con una nervatura mediana a fasci sottili e due laterali che sembrano partire dalla base della prima. In quanto alla fig. 7, rappresenta una foglia, probabilmente di un angiosperma, che per la mancanza assoluta delle nervature e del picciuolo non si potè riferire ad alcuna specie conosciuta; ho creduto però opportuno riportarne l'impronta per la sua forma ben distinta, ovata-cuoriforme, essendo ben conservata nei contorni.

Volendo ora trarre una conclusione dagli studii delle filliti di Vernasso, si comprende come con un numero così scarso di specie non si possa pronunciare un giudizio sicuro sul piano cretaceo preciso a cui si dovrebbero riferire; una parola più certa potrà dirla in proposito il prof. Tommasi, in seguito agli studii stratigrafici e di conchigliologia di cui sta ora occupandosi. Io credo però di poter asserire che il deposito di Vernasso debba appartenere ad un piano cretaceo non inferiore al Cenomaniano, ed in verità delle 5 specie descritte, la *Sequoja concinna* fu trovata finora soltanto nel Senoniano di Groenlandia, le altre 4 si rinvennero tutte nel Cenomaniano,; di queste ultime poi l'*Arundo Groenlandica* è comune al Cenomaniano ed al Senoniano, il *Cyparissidium gracile* e la *Sequoja rigida* appartengono a tutti i piani del Cretaceo Groenlandese e si rinvennero nel Turoniano in Europa; una sola, la Sequoja ambigua, è comune al Cenomaniano ed all'Urgoniano di Groenlandia.

Notevole è il fatto che colla Creta Europea il deposito di Vernasso ha comune solo due specie di filliti, la *Sequoja rigida*, ed il *Cyparissidium gracile*, mentre ha i suoi rappresentanti tutti nella Creta Groenlandese, il che non ci deve recare grande me-

raviglia, giacchè i climi in quell' epoca erano ben lontani dall'avere l'attuale distribuzione. Del resto il clima della Florula di Vernasso doveva essere sicuramente temperato e fors'anche caldo, come ci è attestato dalla presenza delle Sequoje che nell' Epoca attuale sono limitate alla California ed al Messico.

Osservo pure che questa Florula è composta quasi unicamente di Conifere con una sola monocotiledone, e mancano le Dicotiledoni, il che potrebbe parer strano stando all'età del deposito, quale io la ritengo, non inferiore al Cenomaniano, mentre si sa che in quest'epoca le dicotiledoni cominciarono a comparire ed a diffondersi. Io però ho ferma convinzione che in seguito a nuovi scavi, praticati nella località, si riescirà a rintracciarle, e si riescirà pure a trovare delle impronte che ci aiuteranno a determinare le filliti incomplete di cui ho detto sopra e che probabilmente appartengono a dicotiledoni.

Pavia, Dal Gabinetto Geologico, ottobre 1888.

L'ISOLA VULCANO E LO STROMBOLI

DAL 1886 AL 1888.

Nota del

Prof. G. Mercalli.

(Letta nella Seduta del 25 novembre 1888.)

In continuazione ad altre mie note,[1] nelle quali ho registrato i fenomeni sismo-vulcanici avvenuti alle isole Eolie fino al maggio 1886, nella presente protrarrò quelle notizie fino all'agosto p. p., quando scoppiò all'isola Vulcano l'eruzione che ancora continua.

Alle osservazioni ed ai fatti da me raccolti nelle isole Eolie nello scorso settembre aggiungerò numerose notizie che devo alla gentilezza del signor Ambrogio Picone di Lipari e dei signori fratelli Gaetano e Giuseppe Renda di Stromboli, ai quali godo di potere rendere pubblicamente i più sentiti ringraziamenti. Chiuderò con alcune osservazioni preliminari sull'ultima eruzione di Vulcano cominciata il 3 agosto, della quale però mi riserbo di dare una relazione meno incompleta in altro mio lavoro, quando l'eruzione stessa si potrà dire finita.

[1] G. Mercalli, *Natura delle eruzioni dello Stromboli, ecc.* Atti Soc. It. Sc. Nat., t. XXIV; *Notizie sullo stato attuale dei Vulcani italiani.* Ivi, t. XXVII; *La Fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 1886.* Ivi, t. XXIX.

Fenomeni eruttivi.	Terremoti.

1886.[1]

Maggio. — Lo Stromboli, durante l'eruzione cominciata all'Etna nel 18 maggio, rimane nel suo stato normale.

Aprile-Dicembre. — Vulcano, dopo le eruzioni del gennaio e del marzo, per tutto l'anno dà molto fumo e, ad intervalli, forti boati, sentiti a Lipari ed anche più lontano. Durante questo periodo, il signor Picone mi segnala rombi a Vulcano nei primi di maggio e di luglio e rumori con fumo nel 27 agosto.

Agosto 27, verso le 11 pom. — A Lipari due scosse leggere e brevi, poi, subito dopo, un altra molto forte accompagnata da rombo, la quale durò circa 25 secondi e parve diretta E-O: all'isola Stromboli cominciò con un movimento sensibile, che subito diminuì e parve cessare, ma poi riprese tosto più fortemente; ivi pure sembrò diretta E-O: fu assai lunga ed accompagnata da un rumore che sembrava più nell'aria che nel suolo.

1887.

Gennaio 31, 7 ant. — Violenta eruzione allo Stromboli il quale diede un boato come di parecchie centinaia di colpi di cannone e lanciò massi di enorme mole verso ovest (uno solo dalla parte di est).

Gennaio 31, 7 ant. — Nell'isola Stromboli al momento dell'eruzione tutta l'isola si scosse, le porte scricchiolarono.

Febbraio 1. — Vulcano è in calma tanto che il signor Picone può discendere nel cratere (vedi più avanti la descrizione).

Febbraio 23, (giorno del terremoto disastroso di Liguria). — Lo Stromboli è nello stato normale, eccetto che fa sentire qualche rombo un po' più forte del solito.

Marzo 31, verso 9 pom. — Violentissima eruzione allo Stromboli ripe-

Marzo 31, verso 4 ant. — Scossa molto sensibile all'isola Felicudi.

[1] Per i primi mesi del 1886, vedi la mia Nota: *La Fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 1886.*

tuta dopo un minuto d'intervallo (vedi sotto descrizione). Subito dopo si rimise nello stato normale.

Aprile 4. — Attività più forte dell'ordinario al cratere di Vulcano.

Luglio 17. — Vulcano fa sentire rombi più del consueto.

Novembre 18. — Allo Stromboli eruzione mediocre, ma molto più forte

Luglio 17, verso 8,45 ant. — A Lipari due scosse, la 1ª, di circa 10 secondi, fu prima ondulatoria poi sussultoria, la 2ª più breve e solo ondulatoria.

Agosto 25, 3,25 pom. — A Lipari scossa ondulatoria con direzione N-S, accompagnata da rombo e della durata di 10 secondi.

vecchio muro. Una casa si dovette puntellare e la Chiesa di S. Bartolo, di forma rettangolare colla facciata a N E, ebbe una spaccatura, che percorre trasversalmente tutta la vôlta ed altra minore longitudinale, pure nel volto, presso l'altare maggiore. Anche nell'aperta campagna il movimento del suolo fu [illegible] alcune persone, che si trovavano in barca [illegible] e roto-

menti nelle vaste cavità lasciate dai materiali eruttati, od ancora agisca un residuo dell'antica attività, sviluppando materie gazzose e portandole ad alta temperatura e forte tensione, capace di produrre in diversi modi vibrazioni del suolo.

Passano invece inosservati alle Eolie, ovvero giungono assai infievoliti i terremoti anche violenti della vicina Sicilia e della Calabria. Così, negli anni 1886-1888 le Eolie parteciparono soltanto al movimento generale subíto da tutta la penisola italiana pei due forti del 27 agosto 1886 e del 17 luglio 1887 provenienti dall'Arcipelago Greco, ed anche questi vi arrivarono notevolmente meno sensibili che nella Sicilia. In coincidenza con ambedue questi terremoti, Vulcano fece sentire i suoi rombi alquanto più forti del solito.

Eruzione dello Stromboli del 31 marzo 1887. — Fu questa brevissima, come sogliono essere i momentanei parossismi con cui lo Stromboli, ad irregolari intervalli, suole interrompere la sua ritmica e moderata attività. La forza però dell'esplosione del 31 marzo si può argomentare da ciò che i massi infuocati vennero lanciati ad altezza enorme, poichè, dopo finita l'esplosione e disperso gran parte del fumo, se ne vedevano ancora parecchi scendere dall'alto come stelle cadenti. Ed i marinai di una barca proveniente da Calabria, trovandosi a 20 chilometri di distanza, si accorsero dell'eruzione, avendo visto i fianchi dello Stromboli illuminati da una grande quantità di punti incandescenti, ed udito un forte rombo che pareva provenisse dal fondo del mare.

Il signor G. Renda raccolse e gentilmente mi spedì alcuni campioni dei materiali lanciati dallo Stromboli in questa eruzione.

Sono quasi tutte scorie di colore, in generale, nerastro, solo qualcuna rosso-mattone, assai leggere e porosissime e spesso filamentose come vere pomici. Talvolta tanto i filamenti come le pareti delle porosità sono ricoperte da una patina vetrosa e lucente perfettamente fusa, la quale avvolge pure completamente

i grossi cristalli di augite inclusi nelle scorie.[1] Questa sostanza vitrea forma in alcuni punti delle stalattiti in miniatura nell'interno delle cavità ed anche all'orlo dei cristalli di augite.

Alcune però delle pietre esaminate presentano una massa alquanto compatta e sono, come le scorie, d'un colore grigio-oscuro, quasi nero. Anche queste però all'esterno sono ricoperte da un velo sottile di materia fusa bruno-rossastra. La parte compatta di questi massi si presenta finamente granulosa alla lente, disseminata da cristalli alquanto numerosi di augite verde-oscuri, varianti da 1 fino a 6 millim. di lunghezza, da cristallini sempre assai più piccoli (1 millim. o meno) di plagiocasio e da qualche laminetta esagonale di biotite.

Al microscopio in sezione sottile la massa fondamentale si mostra composta da microliti molto piccoli di feldspato (probabilmente plagioclasici) e di augite e da un' abbondante materia vitrea, in parte incolora e trasparente, ed in parte resa giallo-brunastra e quasi opaca, probabilmente dalla decomposizione dell'ossidulo di ferro. Tra le segregazioni vi è il plagioclasio in cristalli molto numerosi, l'augite in cristalli taluni bene sviluppati, qualche cristallo di olivina, il ferro ossidulato in granulazioni piccolissime ma molto abbondanti, specialmente nei cristalli incolori di plagioclasio sui quali descrivono numerose righe nere parallelle ai contorni del cristallo stesso.

Insomma la roccia esaminata è una *dolerite* molto simile a quelle delle lave recenti dell'Etna.

[1] È noto che lo Stromboli erutta frequentemente insieme ai lapilli molti cristalli completi ed isolati di Augite. (Vedi G. Mercalli, *Natura delle eruzioni dello Stromboli*, ecc., pag. 1-2 e 11.) Ed anche questi, tanto frequenti nelle scorie, sono evidentemente cristalli preesistenti nella gola del Vulcano in un magma lavico perfettamente fluido, in modo che le materie gazose talvolta li portano alla luce senza traccia del magma lavico od appena ricoperti da un legger velo di questo.

Le eruzioni cominciate a Vulcano il 3 agosto 1888.

Fenomeni precedenti. — La Fossa di Vulcano nel secolo attuale era rimasta relativamente tranquilla fino al 1872; sicchè si lavorò lungamente dentro essa per l'estrazione de' minerali e perfino si fecero a questo scopo piccole costruzioni sul suo fondo. Ma dopo il 1872 le eruzioni di ceneri, di lapilli e di pietre si fecero abbastanza frequenti, poichè ne avvennero nel settembre 1873, nel luglio 1876, nel settembre 1877, nell'agosto 1878, nel gennaio 1879, nel gennaio e nel marzo 1886; ed, in generale, queste eruzioni andarono crescendo di intensità fino all'attuale, la quale probabilmente rappresenta la fase culminante di questo periodo eruttivo cominciato col 1873.

Dopo le eruzioni del 1886, di cui diedi notizie in altra mia nota,[1] Vulcano per parecchi mesi, senza nuove eruzioni, continuava però a dare segni dell'interna attività del suo focolare con boati ed abbondante emissione di fumo sia dal fondo come dai fumaioli esterni. Infatti, il signor Picone di Lipari mi informava che nei primi di maggio i rumori si sentivano fino a 7 od 8 chilometri di distanza, ed in data 7 luglio 1886 mi scriveva quanto segue: — " Stromboli tace meno qualche rombo di poca importanza, non però Vulcano, il quale manda boati che si avvertono da Lipari ed anche da più lontano: insomma Vulcano, dopo le ultime eruzioni (del 10 e del 31 marzo), non ha più cessato di mandare rumori avendo avuto poche ore di riposo ad intervalli. „

In seguito, il sig. Picone visitò diverse volte la *Fossa Vulcano.* Nel 17 dicembre 1886 e nel 2 gennaio 1887 la trovò piena di fumo in modo da non potere scendere nel cratere e neppure vederne il fondo stando sul ciglione. Potè scendervi, invece, nel 1° febbraio 1887, ed ecco i cambiamenti che constatò

[1] *La Fossa di Vulcano e lo Stromboli dal 1884 al 86.* Atti della Soc. It. di Scienze Naturali, anno 1886.

essere avvenuti sul fondo del cratere in conseguenza delle eruzioni del 1886.

Nella parte ovest, dove esisteva il fumaiolo *maestro Rosario*, si era aperta una voragine ed una spaccatura di quasi tre metri di larghezza, che dalla voragine si dirigeva alla parte est del cratere, passando precisamente pel luogo dove esistevano gli archi in muratura per la lavorazione dello zolfo. Anche il piccolo promontorio di ovest, sul quale erano costruite le baracche di legno per magazzini, più non esisteva.

Sul fondo del cratere, a nord della fenditura descritta, si era formato un piccolo cono troncato, alto circa 4 m. sul livello circostante: quest' altura sembrava tagliata a picco verso settentrione e confinava con due voragini, a nord e ad est, le quali davano alternatamente con quella di Maestro Rosario colonne di fumo di 5 a 6 metri di diametro. Il cratere mandava rumori quasi continui, i quali di tratto in tratto aumentavano ed allora una o due di quelle voragini mandavano una colonna di fumo, mentre la terza rimaneva tranquilla; ma poi, dopo 8 o 15 minuti, questa si metteva in attività e le altre riposavano e così via via.

Il fianco esterno dell'altura descritta e la parte del cratere a sud della spaccatura erano pieni di fumaioli ed il terreno del fondo del cratere era dappertutto caldo, anche nella parte accessibile.

Nella stessa gita del 1 febbraio il signor Picone notò che i due fumaioli che sono sull'orlo superiore della fossa, uno a N O[1] e l'altro a N E, si erano ingranditi e facevano pure sentire i loro rumori, alternando l'emissione delle materie gazose come le voragini del fondo. Infine all'orlo superiore meridionale della Fossa, vide un fumaiolo che prima non era mai esistito.

Questo stato, che era un che di mezzo tra quello di semplice *solfatara* e quello di *eruzione stromboliana*, cessò verso l'agosto 1887, passando il cratere di Vulcano in uno stato di calma

[1] Questo fumajolo è quello chiamato *fumajolo Caputo*.

quasi perfetta fino all'agosto 1888. Esternamente non faceva più sentire nessun rumore; solo trovandosi sul ciglione e nell'interno della Fossa si udiva un rumore continuo, come il passaggio di un treno della ferrovia sui ponti. Il fumaiolo Caputo però, e gli altri della parte settentrionale dell'altipiano del cratere, continuavano ad essere attivi.

Per ispiegare questo periodo di calma seguíto al cratere di Vulcano mentre tutto indicava ancora una forte attività nel suo focolare, bisogna supporre una forte ostruzione del camino vulcanico, forse dovuta ad un franamento di tutti i materiali smossi nelle ultime eruzioni del 1886 e rimasti accumulati nella gola del vulcano senza stabile e solida connessione tra di loro e colle pareti. Così, il calore e le materie gazose poterono accumularsi nell'interno del vulcano, finchè, raggiunta una tensione sufficiente per vincere l'ostacolo che ne impediva lo sviluppo, ebbe principio nella notte 2 al 3 agosto u. s. quella serie di esplosioni che ancora continua.

Nei primi tre giorni, cioè dal 3 al 5 agosto, si ebbero le esplosioni più violenti, separate da intervalli di riposo piuttosto lunghi, in generale, di parecchie ore. La più forte di tutte fu la terza avvenuta alle 5.40 ant. del giorno 4, nella quale vennero lanciati massi di parecchie tonnellate di peso fino ad un chilometro e più di distanza.

Dal 5 al 17 agosto il cratere rimase in calma.

Nel 18 ripresero e continuarono fino al presente le eruzioni più deboli, ma più frequenti di quelle dei primi giorni 3-5 agosto. In questo secondo periodo il ritmo delle esplosioni è simile a quello dello Stromboli, ma l'intensità incomparabilmente maggiore. In generale si succedono le eruzioni minori ad intervalli di pochi minuti e talvolta di pochi secondi, [1] e le maggiori, con grossi e numerosi proietti, a distanza quasi mai minore di 15 a 30 minuti e spesso di qualche ora. Alternano anche giornate

[1] In questo caso però pare che le eruzioni avvengano da due o più bocche distinte che la diversa posizione delle colonne di fumo fa supporre che esistano sul fondo del cratere.

di maggiore attività in cui le forti esplosioni sono molto frequenti, con giorni di calma relativa in cui queste mancano, o sono assai rare, non cessando però mai le piccole esplosioni di vapori e di cenere.

Non c'è alcun rapporto costante nè di intensità nè di tempo tra le esplosioni ed i boati, molti dei quali furono così forti da sentirsi distintamente fino a 45 chilometri di distanza.

Il pino vulcanico nelle esplosioni più forti s'innalza fino a 2 chilometri e più di altezza, grigio-scuro e talvolta quasi nerastro di giorno e rosseggiante di notte, per la grande quantità di cenere, lapilli e grossi projetti che contiene. Nelle esplosioni minori ha colore più chiaro, grigio-biancastro, ma sempre denso per l'abbondanza della cenere ed in lontananza pare un immensa massa di bambagia che lentamente si svolga dalla gola del vulcano mantenendosi però sempre unita e compatta fino a notevole altezza. Spesso nel pino, specialmente se molto carico di detriti, guizzano lampi come in una nube temporalesca.

Prodotti dell'eruzione. — Vulcano erutta cenere, arena, e massi varianti da pochi centimetri a parecchi metri di diametro. Pare che manchino, almeno fin'ora, le vere scorie, le bombe ed il lapillo pomiceo, ossia la lava allo stato fluido o pastoso quale si osserva sempre allo Stromboli, al Vesuvio ed all'Etna, quando sono in attività. Pare insomma che i massi siano tutti *projetti*, cioè pezzi di antiche lave strappati dalle viscere del vulcano e la cenere siano il risultato del trituramento più o meno fino degli stessi massi. Già nel dare relazione della eruzione del 1886 avevo fatto notare che i massi eruttati erano *projetti* e non strappi di lava coeva, ossia recente, che ora ribolla nella gola del vulcano.

I massi eruttati nei primi giorni fino al principio di settembre sono quasi tutti affatto simili a quelli del 1886. Sono costituiti da una trachite compattissima, senza nessuno indizio di recente fusione, di colore grigio-chiaro uniforme, ovvero regolarmente listata a colori grigio-chiaro e grigio-oscuro o giallognolo; ovvero risultano da conglomerati compattissimi nei quali l'ele-

mento principale è ancora la trachite precedente unita a pezzi di altre rocce vulcaniche molto diverse.

La roccia grigio-chiara, compatta, dominante in questi proietti, è una trachite affatto simile ad una roccia che affiora in diversi punti nella parte nord-occidentale dell'isola Vulcano. Essa risulta essenzialmente da microliti di sanidino con base vitrea più o meno abbondante, con segregazioni di augite e di feldspato sanidino e plagioclasio.

Che questi massi non siano formati da lava recente, ma da rocce già rimaste lungamente esposte nella gola del vulcano all'azione dei vapori, che ne emanano, lo dimostra il fatto, che molti sono, presso la superficie, impregnati di solfo ed imbianchiti, probabilmente perchè la loro pasta è in stato di avanzata trasformazione in allumogene; e di più presentano nella loro porosità e spaccature diversi minerali, cioè: — Il *quarzo* in cristallini bipiramidati talvolta di un bel nero uniforme come nel *quarzo affumicato;* il *ferro oligisto*, la *pirite,* la *magnetite*, diverse *zeoliti* ed un minerale in aghetti neri lucenti, probabilmente da ascriversi all'*amfibola nera.* La pirite e la magnetite le trovai solamente nei massi di conglomerato ed il quarzo solo in quelli di trachite compatta.

La cenere che accompagnava l'eruzione di questi massi era di colore grigio-chiaro ed affatto simile a quella del 1886, da me già esaminata. [1]

I proietti descritti sono quelli dominanti od esclusivi nelle esplosioni del 3-5 agosto ed ancora numerosi nei primi giorni dopo la ripresa di attività nel 18 agosto, ma presto in questa seconda fase dell'eruzione cominciarono ad aggiungersi e poi divennero dominanti proietti di altra natura.

Il giorno 31 agosto, quando feci una prima gita a Vulcano, verificai, raccogliendo io stesso diversi massi ancora ad alta tem-

[1] *Atti della Soc. It. di Sc. Nat.*, t. XXIX, anno 1886. — Gli elementi di questa cenere come delle arene eruttate da Vulcano, essendo tutti angolosi, mostrano chiaramente di non provenire da una massa di lava fluida, ma dal trituramento più o meno minuto dei proietti.

peratura, che alcuni erano costituiti dalla trachite compatta sopra descritta, altri da una roccia nerastra, ora compatta, ora assai porosa e pomicea. Ritornando poi altre volte a Vulcano nei giorni 11 e 15 settembre non vidi più tra i massi recenti quelli di trachite compatta, ma li trovai quasi tutti di una lava nerastra, ora compatta, ora porosa, che macroscopicamente non presenta che numerosi cristalli di feldspato, in generale, sanidino. Alcuni, ma pochi sono sfilacciati e leggerissimi come vere pomici nerastre. Altri presentano esternamente una crosta compatta e semivitrea e nell'interno una massa molto porosa; infine alcuni sono vitrei e compatti come obsidiana. Colla natura dei massi cambiò anche quella dell'arena e della cenere eruttata, le quali divennero grigio-oscure e quasi nerastre.

In seguito le materie eruttate più non cambiarono natura, per quanto almeno potei rilevare da alcuni campioni di proietti e di ceneri raccolte a Vulcano, dal sig. Picone, fino al 19 novembre.

L'uniformità di natura di questi massi e l'aspetto pomiceo di alcuni di essi, come è proprio delle vere scorie, potrebbero far credere che rappresentino strappi di una lava recente e fluida esistente nelle viscere di Vulcano; ma lo scarso numero di queste scorie e la mancanza del lapillo di natura simile alle scorie stesse, il quale invece abbonda sempre nelle *eruzioni di lava*, mi persuasero che anche quei massi di rocce compatte e porose si debbano considerare come pezzi di antiche lave, rifuse però, più o meno completamente, prima dell'emissione.

Forse nell'interno del focolare di Vulcano non esiste un magma lavico fluido ed omogeneo, ma una di quelle che il Gemellaro chiamava *lave in rottami*, ed a cui io vorrei dare piuttosto il nome di *lave di massi*, cioè un immenso accumulamento di pezzi di antiche lave in parte rifuse, in parte no. In tale ipotesi si spiegherebbe perchè nei primi giorni del periodo eruttivo escissero i massi di conglomerati e di trachite compatta che chiudevano la parte superiore della gola del vulcano, poi, quando il camino fu più libero (e quindi le eruzioni più deboli, ma più frequenti), venissero alla luce i massi, più uniformi di natura e più o meno

rifusi, che formano la *lava di massi* esistente nel profondo del focolare vulcanico.[1]

Fenomeni concomitanti. — Nè prima nè durante le eruzioni di Vulcano si verificarono terremoti d'importanza nelle vicine isole, se si eccettua il tremito, che accompagnò la grande esplosione del giorno 4, e le due piccole scosse del 18 e del 19 novembre.

Stromboli continuò nel suo stato normale di attività senza [illegible] dubbiamente, di risentire l'influenza dell'atti-

Seduta del 25 Novembre 1888.

Presidenza del Presidente cav. prof. A. Stoppani.

Dietro invito del Presidente, il Segretario G. Mercalli presenta, a nome del dott. F. Sacco, assente, la memoria sul *Bacino terziario del Piemonte* (Parte I) e le note *Sulle Filliti di Vernasso nel Friuli* del dott. L. Bozzi e *Sulla struttura e funzioni degli organi di aderenza dei Coleotteri* del dott. P. Pero, a nome dei rispettivi autori, pure assenti.

In seguito lo stesso Segretario Mercalli domanda la parola per fare una breve comunicazione *sui fenomeni sismo-vulcanici avvenuti nelle isole di Vulcano e di Stromboli dal 1886 al 1888.*

Passando agli affari, si viene alla votazione per la nomina a socio effettivo del sig. dott. Giacomo Trabucco, proposto dai socî Molinari, Mercalli e Stoppani, e risulta eletto ad unanimità.

Il Segretario comunica la lettera del sig. dott. Pero con cui accetta la nomina a socio effettivo.

Il Segretario,
Prof. G. Mercalli.

ELENCO DEI LIBRI

PERVENUTI IN DONO OD IN CAMBIO

ALLA BIBLIOTECA SOCIALE

NELL'ANNO 1888

PUBBLICAZIONI PERIODICHE

DI SOCIETÀ ED ACCADEMIE SCIENTIFICHE.

Italia.

Bollettino della Società Agraria di Lombardia. Milano. Num. 49-52; Anno XXII, Num. 1-48.

Bollettino demografico-sanitario-igienico-meteorico del Comune di Milano. Anno 1887, ottobre-dicembre; Anno 1888, gennaio-settembre. Dati Statistici a corredo del Resoconto 1887.

Rendiconti del Reale Istituto Lombardo di Scienze e Lettere. Milano, Vol. XX, fasc. 17-20; Vol. XXI, fasc. 1-17.

Memorie di detto Istituto. Vol. XV, fasc. 4°; Vol. XVI, fasc. 2°.

Giornale della Società di Letture e Conversazioni scientifiche. Genova. Anno X, fascicolo 6°-12°; Anno XI, Sem. 1°, fasc. 1°-8°.

Bollettino della Reale Accademia medica di Genova. Memorie, pag. 177-492, Anno 1888.

Bollettino mensuale della Società Meteorologica italiana. Torino, Vol. VII, N. 11-12; Vol. VIII, N. 1-10.

Bollettino decadico di detta Società. Vol. VIII, N. 3.

Atti della R. Accademia delle Scienze di Torino. Vol. XXIII, Disp. 1ª-15ª.

Bollettino dei Musei di zoologia ed anatomia comparata della R. Università di Torino. N. 33-48.

Annali della R. Accademia d'Agricoltura di Torino. Vol. XXX.

Ateneo di Brescia. Commentario per l'anno 1887.

Accademia Olimpica. Vicenza, Vol. XX, 1° e 2° Semestre 1885.

Memorie dell'Accademia di Agricoltura, Commercio ed Arti di Verona. Vol. LXIII della Serie III, fasc. unico.

Bullettino della Società Veneto-Trentina di Scienze naturali. Padova, Tomo IV, N. 2.

Bollettino dell'Associazione Agraria Friulana. Udine, Vol. IV, N. 26-27; Vol. V, N. 1-19.

Notarisia, Commentarium phycologicum. Venezia, Anno II, N. 9-12.

L'Ateneo Veneto. Vol. II, N. 1-6, Serie XII; Vol. I, N. 1-6.

Atti del Reale Istituto Veneto di Scienze, Lettere ed Arti. Venezia, Tomo V, Disp. 10ª; Tomo VI, Disp. 1ª-9ª.

Società Agraria in Trieste. Anno XXIII, N. 11-12; Anno XXIV, N. 1-8.

Atti della Società dei Naturalisti. Modena, Serie III, Vol. III, pag. 49-128.

Memorie di detta Società. Vol. VI e VII, fasc. 1°.

Memorie dell'Accademia delle Scienze dell'Istituto di Bologna. Serie IV, Tomo VII, fasc. 1-4; Tomo VIII, fasc. 1°.

Rendiconti di detta Accademia. Anno accademico 1885-86; Anno acc.° 1886-87.

Società Toscana di Scienze naturali. Pisa. Processi Verbali, Ad. 13 nov. 1887; 15 genn. 1888; 1 lug. 1888.

Memorie di detta Società. Vol. IX.

Atti della Regia Accademia dei Fisio-Critici. Siena, Vol. IV, fasc. 1-4.

Bollettino della Sezione dei cultori delle scienze mediche. Anno V, fasc. X; Anno VI, fasc. 1-7.

Atti della R. Accademia dei Georgofili. Firenze, Vol. X, disp. 3-4; Vol. XI, disp. 1-3.

Biblioteca Nazionale Centrale di Firenze. N. 47-70, Index, Tavola sinottica.

Nuovo Giornale Botanico italiano diretto da Caruel Teodoro. Firenze, Vol. XX, N. 1-4.

Bullettino della Società Entomologica italiana di Firenze. Tomo III e IV.

Bollettino della Biblioteca nazionale centrale Vittorio Emanuele. Roma, Vol. II, N. 4-6; Indici del 1887, Vol. III, N. 1-3.

Atti della Reale Accademia de' Lincei. Roma, Vol. III, fasc. 10-13; Vol. IV, fasc. 1-3; Vol. IV, 2.° Sem.°, fasc. 1-3; Sem.° 1°, fasc. 9; Vol. IV, 2.° Sem.°, fasc. 4-9.

R. Comitato Geologico d'Italia. Roma, N. 9-10; Anno 1870, N. 1-2; Anno 1871, N. 1-2; Anno 1873, N. 1-12; Anno 1887 N. 11-12; Anno 1888, Vol. IX, N. 3-6. Fascicolo di supplemento: *Il terremoto del 1887 in Liguria,* A. Issel, N. 7-8.

Atti della Reale Accademia Medica. Roma, Vol. III, Serie II.

Bullettino di detta Accademia. Anno XIII, fasc. 8; Anno XIV, fasc. 1-7.

Bollettino della Società Africana d'Italia. Anno VI, fasc. 11-12; Anno VII, fasc. 1-10.

Società di Naturalisti in Napoli. Serie I, Vol. II, fasc. 1-2.

Bollettino di detta Società. Anno II, fasc. 2.

Rendiconti della Società Reale delle Scienze. Napoli, Vol. I, fasc. 11-12; Vol. II, fasc. 1-10.

Atti di detta Società. Serie II, Vol. LII.

Il Picentino, giornale della Reale Società economica di Salerno. Anno XXX, fasc. 11-12; Anno XXXI, fasc. 1-9.

Bollettino della Reale Accademia di scienze, lettere e belle arti. Palermo. Anno III, N. 1-6.

Atti dell'Accademia Gioenia di scienze naturali. Catania, Tomo XX.

Francia.

Chronique de la Société nationale d'acclimatation de France. Paris, N. 24.
Bulletin de la sudite Société. N. 12, Tome VI, N. 1-2.
Société géologique de France. Paris, Tome XIV, N. 8; Tome XV, N. 4-8; Tome XVI, N. 1-5.
Mémoires de l'Académie des sciences, belles-lettres ed arts de Savoie. Chambéry, Série III, Tome XII; Série IV, Tome I.
Atlas Documents de la sudite Académie. Tome VI.
Mémoires de la Société des sciences physiques et natur. Bordeaux, Tome II, cahier 2.°; Tome III, cahier 1, app. al Tome II.
Société Linnéenne du Nord de la France. Amiens, Vol. VIII, N. 175-186.
Bulletin de la Société d'histoire naturelle de Toulouse. Janvier-septembre.
Académie des sciences, belles-lettres ed arts. Rouen, Précis analytiques des travaux, Année 1885-1886; Année 1886-1887.
Mémoires de la Société Nationale des sciences naturelles et mathématiques de Cherbourg. Tome XXV.
Société libre d'émulation du commerce et de l'industrie de la Seine-Inférieure. Exerc. 1886-87; partie I-II.

Svizzera.

Bulletin de la Société Vaudoise des sciences naturelles. Lausanne, Vol. XXIII, N. 97-98.
Mémoires de la Société de physique et d'histoire naturelle. Genève. Tome XXIX, p.° 2.°
Bulletin de l'Institut National Genèvois. Genève, Tome XXVIII.
Naturforschende Gesellschaft Graubundens. Chur. Jahrg. XXXI.
Neue Denkschriften Naturforschende Gesellschaft. Zürich, Band XXX, abth. 1.
Società Elvetica di scienze naturali. Berna. — *Matériaux pour la Carte Géologique de la Suisse.* Blatt. V, XXI, XXV. — Actes 70 Jahr. Beiträge. Lief. 24. Theil II. — *Matériaux.* Livrais. 22.° Atlas.
Mittheilungen Naturforschende Gesellschaft. Bern. N. 1169-1194.
Naturforschende Gesellschaft. Basel. Theil. VIII, heft 2.

Germania ed Austria.

Verhandlungen Botanischen Vereins der Provinz Brandenburg. Berlin. Jahrg. XXIX.
Medizinisch-naturwissenschaftliche Gesellschaft. Jena. — *Jenaische Zeitschrift für Naturwissenschaft.* Bd. XIV, heft III, IV; Bd. I-IV.
Fortsetzung die Zoologisch-Mineralogischer Verein. Regensburg, heft 1.

Sitzungsberichte Physikalisch-medizinischen Societät. Erlangen, heft 19, 20.
Jahresbericht Vereins für Naturwissenschaft. Braunschweig, 3-4.
Notizblatt Verein für Erdkunde. Darmstadt, IV folge, heft 8.
Bericht Naturhistorisches Verein. Augsburg, 29.
Sitzungsberichte Physikalische-medicinischen Gesellschaft. Würzburg. Jahrg. 1887.
Verhandlungen Physikalische-medicinischen Gesellschaft. Würzburg. Bd. XXI.
Bericht Senkenbergische naturforschenden Gesellschaft. Frankfurt a. Mein, 1888.
K. Bayerische Akademie der Wissenschaften. München. — *Abhandlungen der mathematisch-physicalischen Classe.* Bd. XVI, abt. 2. — *Sitzungsberichte* 1887; heft II, III; 1888, heft I, II.
Bericht Naturwissenschaftliche Gesellschaft zu Chemnitz. Zehnterbericht.
Naturwissenschaftlichen Gesellschaft Isis Dresden. *Sitzungsberichte und Abhandlungen.* Jahrg. 1887, juli bis december.
Schlesischen Gesellschaft für Vaterlandische Cultor. Breslau, 65ster Bericht.
Naturforschenden Gesellschaft. Danzig, Bd. VII, heft I.
Offenbacher Verein für Naturkunde. Offenbach am Mein, 26, 27 and 28 Bericht.
Verein der Freunde der Naturgeschichte. Neubrandenburg, Archiv. Jahr. 41.
Physikalische-Oeconomische Gesellschaft. Königsberg, Schriften, Jahrg. XXVIII.
Zoologische Anzeiger. Leipsig, N. 267-293.
K. K. Zoologisch-Botanische Gesellschaft. Wien, Verhandlungen, Quart. III, IV; Bd. XXXVIII, q. l. III.
K. K. Geographische Gesellschaft. Wien, Mittheilungen, Bd. XXX.
K. K. Geologische-Reichsanstalt. Wien, Jahrbuch; Bd. XXXVII, heft 2; Bd. XXXVIII, heft 1-3; Verhandlungen 1887, N. 9-18; Jänner 1888, N. 1-13; Abhandlungen, Bd. XI, abth. II.
Anthropologischen Gesellschaft. Wien, Mittheilungen; Bd. XV, heft IV; Bd. XVII, heft III, IV; Bd. XVIII, heft I III.
Naturwissenschaftlich-medizinischen Verein. Innsbruck, Berichte, Jahrg. XVI.
Direction der Gewerbeschule. Bistritz, Jahresb. XIII.
Vereins für Natur-und Heilkunde. Presburg, Verhandlungen, Jahrg. 1881-1886; heft 5, 6.
K. Ungar. Geologischen Anstalt. Budapest, Jahresbericht für 1886, Mittheilungen; Bd. VIII, heft 6; Füzet 7-12; Kötet XVIII, füz. 1-4.
Vereines der Arzte in Steiermark. Graz, Mittheilungen; jahr. 1887. Chronik 1863-1888.

Gran Brettagna, Paesi Bassi, Russia, Svezia e Norvegia.

Proceedings of the Royal Society. London, N. 259-271.
Proceedings of the Zoological Society. London, Jear 1887, part III-IV; Jear 1888, part I.
Transactions. Vol. XII, part 7.
Palaeontographical Society. London, Vol. XLI.
Memoirs of the Literary and philosophical Society. Manchester, Third Series, Vol. X.

Proceedings of the Literary and philosophical Society. Vol. XXV, XXVI.
Proceedings Royal physical Society. Edinburgh. Session 1886-87.
The Scientific Proceedings of the Royal Dublin Society. Dublino, Vol. V, p. 7-8; Vol. VI, p. 1-2.
The Scientific Transactions. Vol. III, N. 14; Vol. IV, N. 1.
Annales de la Société Royale Malacologique de Belgique. Bruxelles, Tome XXI.
Procès-Verbal de la Société Royale Malacologique de Belgique. Bruxelles, 8 janvier, 5 fév., 5 mars, 2 avr.
Société Entomologique de Belgique. Bruxelles, Table générale, I-XXX.
Académie royale de Belgique. Bruxelles. — *Mémoires couronnés et mémoires des savants étrangers.* Tome XLVII; XLVIII. — *Mémoires* in-4.° Tome XLVI. — *Annuaire.* Année 52-53. — *Bulletins.* Tome IX-XII. — *Mémoires couronnés et autres mémoires* in-8.°, Tome XXXVII-XXXIX.
Société Hollandaise des sciences à Harlem. Tome XXIII, livr. 1.°
Archives de Musée Teiler. Harlem, Vol. III, p. 1.° Catalogue Bibliothèque, livr. 5-6
Mémoires de Comité Géologique. St. Petersbourg, Vol. II, N. 4-5; Vol. III, N. 3.
Bulletins de Comité Geologique. Tome VI, N. 8-10, supplém.
Horti Petropolitani Acta. Pietroburgo, Tomas X, fasc. 1.°
Nouveaux Mémoires de la Société Impériale des naturalistes. Moscou, Tome XV, livr. 4.
Bulletin c. s. N. 3-4; Année 1888, N. 1.
Meteorologische Beobachtungen c. s. Jahr 1887, hälfte I-II.
Mémoires de l'Académie impériale des sciences. St. Petersbourg, Tome XXXV, N. 3-10.
Bulletin c. s. Tome XXXII, N. 1.
Antiquarisk Tidskrift för Sverige. Stokholm, Delen 10, N. 3-4.
Acta Universitas Lundensis. Lund, Tome XXIII.

America, Australia, Asia.

Sixt Annal Report of the United States Geological Survey. Washington, 1884-85.
Bulletin c. s. N. 34-39.
Mineral Resources c. s. Jear 1886.
Annal Report of the Board of Regents of the Smithsonian Institution. Washington, Jear 1885, part II.
Proceedings of the Academy of Natur. Sc. of Philadelphia; 1887, part I-II-III; 1888, part 1.
Memoirs of the Boston Society of natural history. Boston, in-4°; Vol. IV, N. 1-6.
Proceedings of the American Academy of Arts and Sciences. Boston, Vol. XII, p. II.
Bulletin of the California Academy of Sciences. N. 6-8.
Transactions of the Connecticut Academy of Arts and Sciences. New Haven, Vol. VII, part II.
Boletin de la Academia Nacional de Ciencias en Córdoba. Tomo X, Entrega 1-2; Tomo XI, Entrega 1-2.

Annual Report of the Geological and Natural History Survey of Canada. Montreal, Vol. II, 1886.

Rapport annual c. s. Vol. II, 1886; Mappes N. 1-7.

Cataloque of Canadian Plants. Part III; Apetalae, part IV.

Memorias de la Sociedad Cientifica « Antonio Alzate. » Mexico, Cuad 5-10-12.

Boletin de Estadistica del Estado de Puebla. Puebla de Zaragoza, Tomo I, N. 1-47.

Journal and Proceedings of the Royal Society of New South Wales. Sydney, Vol. XV-XXI.

Prodromus of the Zoology of Victoria of the Natural history of Victoria. Melbourne, Decade I-XIV.

Report for 1887. Trustees of the Australian Museum. Sydney.

Records of the Geological Survey of India. Calcutta, Vol. XX, p. 4; Vol. XXI, p. 1-3.

PUBBLICAZIONI NON PERIODICHE.

Geologia e Mineralogia.

Barrande Joachim. — *Echinodermes.* Prague, 1887, 8°.

Petrik Ludwig. — *Ueber die Verwendbarkeit der Rhyolithe für die zwecke der keramischen industrie.* Budapest, 1888, 8°.

Lo stesso. — *Uber ungarische Porcellanerden.* Budapest, 1887, 8°.

Sacco Federico. — *Il Cono di dejezione della Stura di Lanzo.* Roma, 1888, 8°.

Lo stesso. — *Sur l'origine du loess en Piémont.* 1887, 8°.

Lo stesso. — *Sulla costituzione geologica degli Altipiani isolati di Fossano, Salmar e Banale.* Torino, 1887, 8°.

Strobel P. — *Notizie litologiche sulla Provincia di Parma.* Ivi, 1887, 16°.

Tuccimei Giuseppe. — *Bradisismi Pliocenici della Regione Sabina.* Roma, 1888, 4°.

Zsigmondy Wilhelm. — *Mittheilungen über die Bohrthermen zu Karkánn.* Pest, 1873, 8°.

White Charles A. — *Contributions to the Paleontology of Brazil.* Washington, 1888, 4°.

Botanica.

De-Toni e Leei. — *L'Algarium Zanardini.* Venezia, 1888, 8°.

Zoologia.

Cattaneo D.r G. — *Su di un Infusorio ciliato, parassito del sangue del Carcinus Maenas.* Pavia, 1888, 12°.

Macarè. — *Catalogue de Coquilles.* Utrecht, 1888, 8°.

Mazza D.r Felice. — *Note Faunistiche sulla Val-Staffora (Provincia di Pavia). Imenotteri e Aracnidi.* Genova, 1888, 16°.

M.c Coy Fredericx. — *Prodromus of the Zoology of Victoria.* Decade XV, Melbourne, 1887, 8°.

Monticelli Fr. Sav. — *Intorno allo Scolex polymorphus Rud.* Napoli, 1887, 12° un foglio.

Nehring Prof. D.r A. — *Torfschwein (Sus palustris Rütimeyer).* 1888, 8°.

Ormay Alexander. — *Supplementa Faunae Coleopterorum in Transilvania.* Nagy-Szeben, 1888, 12°.

Parona Ernesto. — *Ancora sulla questione del Bothriocephalus latus (Bremser) e sulla priorità nello studio delle sue larve in Italia.* 1888, 8°.

Plateau Félix. — *Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes.* Bruxelles, 1888, 12°.

Lo stesso. — *Observations sur une grande Scolopendre vivente;* un foglio.

Lo stesso. — *Observations sur les moeurs du Braniulus Luttulatus Bosc.*; un foglio.

Lo stesso. — *Espériences sur le role des palpes chez les Arthropodes maxillés.* Paris, 1887, 12°.

Lo stesso. — *Recherches expérimentales sur la vision chez les Arthropodes.* Bruxelles, 1887, 8°, I e II partie.

Preudhomme de Borre. — *Siste des cent et cinq espèces de Coléoptères Lamellicornes*, in-8°.

Miscellanea.

Academia delle Scienze di Bologna. Unification du Calendrier. Bologna 1888, 4°.

De Mortillet G. — *Les Sépultures de Solutré.* Lyon, 1888, 12°.

Lo stesso. — *Les Sépultures de Solutré. Reponse a M. l'Abbé Ducrost.* Lyon-Paris, 1888, 12°.

Gasperini R. — *Relazione sugli scavi fatti nella spelonca di Grabah sull'isola di Lesina nell'autunno del 1887.* Spalato 1882, 12°.

Grand (le) Concours international des sciences et de l'industrie de Bruxelles en 1888. Bruxelles, 1887, 4°.

LORENZONI R. — *La Grotta Nicolucci presso Sorrento.* Parma, 1888, 12°.

NEHRING Prof. D.r A. — *Wolf und Hund.* Berlin, 1888, 4°.

STROBEL P. — *Barboi del Parmigiano.* Parma, 1888, 12°.

Catalogue des livres de la Bibliothèque de l'Académie royale des sc. lett. et beaux-arts de Belgique. Bruxelles, 1881, 16°.

1ᵉ partie Sciences.
2ᵉ » Lettres.
3ᵉ » Sciences.

INDICE

Direzione pel 1888 . . . . . Pag. 3
Soci effettivi al principio dell'anno 1888 . . . . . „ 4
Soci corrispondenti al principio dell'anno 1888 . . . „ 9
Istituti scientifici corrisp. al principio dell'anno 1888 . „ 10
A. De-Carlini, *Vertebrati della Valtellina* . . . . . „ 17
E. Mariani, *Foraminiferi delle marne plioceniche di Savona* (con una tavola) . . . . . „ 91
L. Ricciardi, *Sull'azione dell'acqua del mare nei vulcani* . . . . . „ 129
L. Ricciardi, *Sulle rocce vulcaniche di Rossena nell'Emilia* . . . . . „ 135
F. Mazza, *Caso di melomelia anteriore in una Rana esculenta* Linn. . . . . „ 145
F. Sacco, *Note di paleoicnologia italiana* (con due tavole) . . . . . „ 151
Seduta del 29 gennaio 1888 . . . . . „ 193
L. Ricciardi, *Ricerche di chimica vulcanologica* . . . „ 195
Bilancio consuntivo dal 1° gennaio al 31 dicembre 1887 „ 208
Bilancio preventivo per l'anno 1888. . . . . „ 210
C. Bellotti, *Note ittiologiche* (con una tavola) . . . „ 213
G. Cattaneo, *Sulla struttura e sui fenomeni biologici delle cellule ameboidi del sangue nel* Carcinus Maenas (con una tavola) . . . . . „ 231

A. Amighetti, *Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Lovere* . . . . . Pag. 267
Seduta del 29 aprile 1888 . . . . . „ 277
Seduta del 17 giugno 1888 . . . . . „ 279
L. Bozzi, *Sopra alcune piante americane naturalizzate nei dintorni di Pavia* . . . . . „ 281
F. Sacco, *Il bacino terziario del Piemonte* . . . . . „ 289
L. Bozzi, *Sulle filliti cretacee di Vernasso nel Friuli* . „ 399
G. Mercalli, *L' Isola Vulcano e lo Stromboli dal 1886 al 1888* . . . . . „ 407
Seduta del 25 novembre 1888 . . . . . „ 421
Elenco dei libri pervenuti in dono od in cambio alla biblioteca sociale . . . . . „ 423

SUNTO DEI REGOLAMENTI DELLA SOCIETÀ.

Scopo della Società è di promuovere in Italia il progresso degli studi relativi alle scienze naturali.

I Socj sono in numero illimitato, effettivi, studenti, corrispondenti, ed onorarj.

I *Socj effettivi* pagano it. L. 20 all'anno, *in una sol volta, nel primo trimestre dell'anno.* Sono invitati particolarmente alle sedute (almeno quelli dimoranti nel Regno d'Italia), vi presentano le loro Memorie e Comunicazioni, e ricevono gratuitamente gli *Atti* della Società. I *Socj studenti* pagano it. L. 10 all'anno nel primo trimestre dell'anno. Possono essere nominati tutti gli inscritti ad uno degli Istituti superiori d'Istruzione del Regno. Godono degli stessi diritti dei socj effettivi.

A *Socj onorarj* la Società elegge persone distinte nelle scienze naturali che siano benemeriti della Società.

La *proposta per l'ammissione d'un nuovo socio,* di qualsiasi categoria, deve essere fatta e firmata da tre socj effettivi.

I Socj effettivi che non mandano la loro *rinuncia* almeno *tre mesi prima* della fine dell'anno sociale (che termina col 31 dicembre) continuano ad essere tenuti per socj; se sono in ritardo nel pagamento della quota di un anno, e, invitati, non lo compiono *nel primo trimestre* dell'anno successivo cessano di fatto di appartenere alla Società, salvo a questa il far valere i suoi diritti per le quote non ancora pagate.

Le Comunicazioni, presentate nelle adunanze, possono essere stampate negli *Atti* e nelle *Memorie* della Società, per estratto o per esteso, secondo la loro estensione ed importanza.

La cura delle pubblicazioni spetta alla Presidenza.

Agli *Atti* ed alle *Memorie* non si ponno unire tavole se non sono del formato degli *Atti* e delle *Memorie* stesse.

Tutti i Socj possono approfittare dei libri della biblioteca sociale purchè li domandino a qualcuno dei membri della Presidenza, rilasciandone regolare ricevuta.

AVVISO

Per la tiratura degli *Estratti* (oltre le 25 copie che sono date *gratis* dalla Società) gli Autori dovranno, da qui innanzi, rivolgersi direttamente alla Tipografia sia per l'ordinazione che per il pagamento.

Non saranno rilasciate dalla Tipografia copie degli *Estratti* agli Autori, se non dopo ultimata la tiratura per gli *Atti*.

INDICE

G. Cattaneo, *Sulla struttura e sui fenomeni biologici delle cellule ameboidi del sangue nel* Carcinus Maenas (con una tavola) . . . . . Pag. 231
A. Amighetti, *Osservazioni geologiche sul terreno glaciale dei dintorni di Lovere* . . . . . „ 267
Seduta del 29 aprile 1888 . . . . . „ 277
Seduta del 17 giugno 1888 . . . . . „ 279
L. Bozzi, *Sopra alcune piante americane naturalizzate nei dintorni di Pavia* . . . . . „ 281
F. Sacco, *Il bacino terziario del Piemonte* . . . . . „ 289
L. Bozzi, *Sulle filliti cretacee di Vernasso nel Friuli* . „ 399
G. Mercalli, *L'Isola Vulcano e lo Stromboli dal 1886 al 1888* . . . . . „ 407
Seduta del 25 novembre 1888 . . . . . „ 421
Elenco dei libri pervenuti in dono od in cambio alla biblioteca sociale . . . . . „ 423

CALIF ACAD OF SCIENCES LIBRARY
3 1853 10007 8604

Prezzo del presente volume:

Per i Socj	L. 10
Per gli estranei alla Società	„ 20